Vetor ***Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.***

www.vetorprojetos.com.br

São Paulo
Rua Luís Coelho, 340 / cj. 21 – Cerqueira César – CEP: 01309-000 – São Paulo – SP.
Telefone / Fax: (0xx) (11) 3258-2070 – (0xx) (11) 3237-4834
E-mail: vetor.sp@vetorprojetos.com.br

Rio de Janeiro
Avenida Rio Branco, 257 / grupo 1.701 a 1.704 – Centro – CEP: 20040-009 – Rio de Janeiro – RJ.
Telefone / Fax: (0xx) (21) 2532-1496 – (0xx) (21) 2524-9963
E-mail: vetor.rj@vetorprojetos.com.br

CCP – Cyrela Commercial Properties

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

Projeto Executivo

Sistemas de Ar Condicionado, Ventilação Mecânica e Pressurizacão de Escadas

Shopping Metropolitano

Rio de Janeiro – RJ.

R e v i s õ e s d o D o c u m e n t o

Rev.	*Data*	*D e s c r i t i v o*	*Folhas*	*Por*
00	*14/02/12*	*Emissão Inicial*	*Todas*	*RDT*

Sumário

S E Ç Ã O I 11

1. INTRODUÇÃO. 12
2. OBJETIVO. 12
3. NORMAS E CÓDIGOS. 12
4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 13
5. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS A SEREM ATENDIDAS. 13
5.1 Áreas Beneficiadas pelo Sistema de Ar Condicionado. 13
5.2 Áreas Beneficiadas pelo Sistema de Ventilação Mecânica. 13
6. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS. 14
6.1 Introdução. 14
6.2 Limites de Fornecimento e Instalação Com as Lojas. 14
6.3 Sistema de Geração de Frio Com Termo-acumulação de Água Gelada. 15
6.3.1 Descrição Geral. 15
6.3.2 Configuração Básica da CAG 15
6.3.3 Características Operacionais Básicas. 16
6.3.4 Sistema de Controle e Supervisão. 16
6.4 Sistema de Distribuição de Água Gelada. 16
6.4.1 Descrição Geral. 16
6.4.2 Alimentação de Água Gelada dos Condicionadores de Ar do Mall e Praças. 17
6.5 Sistema de Água de Condensação. 17
6.5.1 Descrição Geral. 17
6.5.2 Configuração Básica da CAC 17
6.5.3 Características Operacionais Básicas. 18
6.6 Sistema de Distribuição de Água de Condensação. 18
6.6.1 Descrição Geral. 18
6.6.2 Alimentação de Água de Condensação das Lojas. 18
6.7 Sistema de Condicionamento de Ar do Mall e Praças. 19
6.7.1 Descrição Geral. 19
6.7.2 Características Básicas. 19
6.8 Sistema de Condicionamento de Ar e Exaustão dos Sanitários de Público do Shopping. 19
6.8.1 Descrição Geral. 19
6.8.2 Características Básicas. 20
6.9 Sistemas de Suprimento de Ar Exterior Para as Lojas. 20
6.10 Sistema de Condicionamento de Ar da Administração. 21
6.10.1 Descrição Geral. 21
6.10.2 Características Básicas. 21
6.11 Sistemas de Exaustão dos Estacionamentos. 21
6.11.1 Descrição Geral. 21
6.11.2 Características Básicas. 21
6.12 Sistemas de Ventilação Diversos. 22
6.12.1 Descrição Geral. 22
6.12.2 Características Básicas. 22
6.13 Sistema de Extração de Fumaça. 22
6.13.1 Descrição Geral. 22
6.14 Sistemas de Pressurização de Escadas de Segurança. 23
6.14.1 Descrição Geral. 23
6.14.2 Características Básicas. 23
7. LIMITES DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE. 24

S E Ç Ã O I I 25

1. CONDIÇÕES DE PROJETO. 26
1.1 Localização da Obra. 26
2. CONDIÇÕES PSICROMÉTRICAS EXTERNAS DE PROJETO. 26

3. SISTEMA DE AR CONDICIONADO. 26
3.1 Condições Psicrométricas Internas de Projeto. 26
3.2 Taxas Utilizadas. 26
3.2.1 Carga Elétrica Total das Lojas Satélites. 26
3.2.2 Taxa de Iluminação (já incluído o reator). 26
3.2.3 Taxa de Equipamentos. 27
3.2.4 Taxa de Ocupação. 27
3.2.5 Vazão de Ar Exterior. 27
3.3 Outras Considerações. 28
3.4 Horário de Operação. 28
3.5 Carga Térmica. 28
3.5.1 Sistema de Expansão Indireta (mall). 28
3.5.2 Sistema de Expansão direta (lojas). 29
3.5.3 Sistema de Expansão Direta (Administração). 29
4. SISTEMAS VENTILAÇÃO / EXAUSTÃO MECÂNICA. 29
4.1 Taxas Utilizadas. 29

S E Ç Ã O I I I 30

1. CONDIÇÕES GERAIS. 31
2. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL. 31
3. ATENDIMENTO AO MEMORIAL. 31
4. CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS. 32
5. LEVANTAMENTO EM CAMPO. 32
6. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO. 32
7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO. 34
8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS. 34
9. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO. 34
10. SERVIÇOS AUXILIARES. 35
11. ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA. 35
12. MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA. 35
13. VIBRAÇÕES E RUÍDOS. 36
14. BASES E SUPORTES. 36
15. PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO). 37
16. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM. 37
17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. 37
18. TRANSPORTE E OUTROS. 38
19. SEGUROS. 38
20. BALANCEAMENTO E REGULAGEM DOS SISTEMAS. 38
20.1 Introdução. 38
20.2 Empresa Executora. 39
20.3 Balanceamento de Ar. 39
20.4 Balanceamento Hidráulico. 40
20.5 Regulagem dos Controles. 41
21. TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA. 41
22. MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO. 42
23. PEÇAS DE REPOSIÇÃO. 42
24. DESENHOS "AS-BUILT". 42
25. GARANTIA. 42
26. CONTRATO DE MANUTENÇÃO. 43

S E Ç Ã O I V 44

1. INTRODUÇÃO. 45
2. UNIDADES RESFRIADORAS DE LÍQUIDOS. 45

2.1 Introdução. 45
2.2 Filosofia de Operação e Interfaces Com o Sistema de Controle do Ar Condicionado. 46
2.3 Apresentação da Proposta. 47
2.4 Condições de Seleção. 48
2.5 Características Construtivas. 48
2.5.1 Compressor. 48
2.5.2 Evaporador. 49
2.5.3 Condensador. 50
2.5.4 Circuito de Refrigerante. 50
2.5.5 Painel de Controle. 51
2.5.6 Chave de Partida. 52
2.6 Condições de Instalação. 53
2.7 Acessórios Diversos. 54
3. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA GELADA. 54
3.1 Descrição Geral. 54
3.2 Construção. 55
3.3 Isolamento Térmico do Tanque de Água Gelada. 56
3.3.1 Descrição Geral. 56
3.3.2 Isolamento Térmico do Costado e Tampo Superior. 56
3.4 Árvores de Distribuição de Água. 57
3.5 Tubulações Externas ao Tanque. 58
3.6 Escada de Acesso ao Topo do Tanque. 59
3.7 Sistemas de Proteção e Sinalização. 59
4. TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA. 59
4.1 Introdução. 59
4.2 Características Construtivas. 60
4.3 Enchimento. 60
4.4 Ventiladores. 60
4.5 Motores Elétricos. 61
4.6 Correção de Fator de Potência. 61
4.7 Transmissão. 61
4.8 Materiais Metálicos. 61
4.9 Acessórios. 61
4.10 Nível de Ruído. 62
5. BOMBAS PARA CIRCULAÇÃO DE ÁGUA. 62
5.1 Introdução. 62
5.2 Apresentação da Proposta. 62
5.3 Condições de Seleção. 62
5.4 Características Construtivas. 62
5.5 Motor Elétrico de Acionamento. 63
5.6 Correção de Fator de Potência. 63
5.7 Condições de Instalação. 63
6. BASES PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS. 63
7. DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR. 64
7.1 Ar Condicionado. 64
7.1.1 Construção. 64
7.1.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar. 64
7.1.3 Suportação. 65
7.1.4 Isolamento Térmico. 65
7.1.5 Pontos de Regulagem de Fluxo de Ar. 66
7.1.6 Pintura Para Dutos. 66
7.1.7 Dutos Flexíveis. 66
7.1.8 Estanqueidade. 67
7.2 Ventilação Mecânica. 67
7.3 Limpeza Interna dos Dutos. 67

8. REDES DE DUTOS DE EXAUSTÃO DE COIFAS. 68
8.1 Construção. 68
8.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar. 69
8.3 Suportação. 69
8.4 Isolamento Térmico. 69
9. REDES DE DUTOS DE EXAUSTÃO DE FUMAÇA. 70
9.1 Construção. 70
9.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar. 70
9.3 Suportação. 70
9.4 Isolamento Térmico. 70
10. REDES DE DUTOS DE PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS. 71
10.1 Introdução. 71
10.2 Construção. 71
10.3 Suportação. 71
10.4 Isolamento Térmico. 72
11. DAMPERS ESTANQUES AUTOMÁTICOS OU MANUAIS. 72
12. DAMPERS CORTA-FOGO. 73
13. VENTILADORES. 73
13.1 Condições Gerais de Fornecimento e Seleção. 73
13.1.1 Apresentação da Proposta. 73
13.1.2 Condições de Seleção. 74
13.2 Características Gerais. 74
13.2.1 Motor Elétrico de Acionamento. 74
13.2.2 Correção de Fator de Potência. 74
13.3 Ventiladores Centrífugos Com Carcaça Construída em Aço e Acionamento Por Correias e Polias. 74
13.3.1 Introdução. 74
13.3.2 Características Construtivas. 74
13.3.3 Transmissão. 75
13.3.4 Condições de Instalação. 75
13.4 Ventiladores Centrífugos do Tipo "Plenun – Fan". 75
13.4.1 Introdução. 75
13.4.2 Características Construtivas. 76
13.4.3 Transmissão. 76
13.4.4 Condições de Instalação. 76
14. CAIXAS VENTILADORAS. 77
14.1 Generalidades. 77
14.2 Gabinete Metálico. 77
14.3 Ventilador(es). 77
14.4 Motor Elétrico de Acionamento. 78
14.5 Correção de Fator de Potência. 78
14.6 Filtros de Ar. 78
14.6.1 Classificação. 78
14.6.2 Montagem. 79
14.7 Quadro Elétrico. 79
14.8 Placa de Identificação. 79
15. SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR DO TIPO "SPLIT-SYSTEM" COM VOLUME DE GÁS REFRIGERANTE VARIÁVEL. 79
15.1 Introdução. 79
15.2 Gabinete da Unidade Evaporadora. 80
15.3 Ventilador. 81
15.4 Serpentina Evaporadora. 81
15.5 Filtros de Ar. 81
15.6 Bandeja de Recolhimento de Água Condensada. 81
15.7 Bandeja Adicional de Recolhimento de Condensado. 82

15.8 Drenagem. 82
15.9 Acessórios Diversos. 82
15.10 Quadro Elétrico. 82
15.11 Unidades Condensadoras. 83
15.12 Ventilador. 83
15.13 Gabinete. 83
15.14 Serpentina. 83
15.15 Compressor Frigorífico. 83
15.16 Circuito Frigorífico. 84
15.17 Nível de Ruído. 84
15.18 Quadro Elétrico. 84
15.19 Sistema de Controle. 85
15.20 Introdução. 85
15.21 Descrição Geral 85
15.22 Controle de Temperatura dos Ambientes Condicionados Pelas Unidades Evaporadoras. 86
16. EM FUNÇÃO DOS SINAIS DO TERMOSTATO, CONTROLAR A CAPACIDADE DA UNIDADE EVAPORADORA.UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR DO TIPO "FAN-COIL". 87
16.1 Introdução. 87
16.2 Gabinete Metálico. 87
16.3 Caixa de Mistura. 87
16.4 Ventilador(es). 88
16.5 Motor Elétrico. 88
16.6 Correção de Fator de Potência 88
16.7 Transmissão. 89
16.8 Serpentina de Resfriamento. 89
16.8.1 Características Construtivas. 89
16.8.2 Características Dimensionais. 89
16.9 Filtros de Ar. 90
16.9.1 Classificação. 90
16.9.2 Montagem. 90
16.10 Bandeja de Recolhimento de Condensado. 90
16.11 Quadro Elétrico. 91
16.12 Placa de Identificação. 91
17. ELEMENTOS DE DIFUSÃO DE AR. 91
17.1 Introdução. 91
17.2 Grelhas. 92
17.3 Venezianas de Porta. 92
17.4 Venezianas de Tomada e Descarga de Ar. 92
17.5 Difusores. 93
17.6 Plenum dos Difusores. 93
18. TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. 94
18.1 Generalidades. 94
18.2 Suportes e Apoios. 94
18.3 Ligações de Tubos e Acessórios. 95
18.3.1 Ligações de Tubos. 95
18.3.2 Ligações de Equipamentos 95
18.4 Diversos. 96
18.5 Acabamento e Revestimento. 96
18.6 Teste e Limpeza. 97
18.7 Características dos Acessórios. 98
18.7.1 Válvulas de Bloqueio e/ou Regulagem de Fluxo. 98
18.7.2 Válvulas de Bloqueio. 99

18.7.3 Válvulas de Regulagem de Fluxo. ... 100
18.7.4 Válvulas de Retenção. ... 101
18.7.5 Filtros Para Água. ... 102
18.7.6 Conexões Flexíveis. ... 103
18.7.7 Medição de Pressão de Água. ... 103
18.7.8 Medição de Temperatura (líquidos). ... 105
18.7.9 Chaves de Fluxo ... 105
18.7.10 Purgadores de Ar. ... 105
18.7.11 Válvulas de Bóia. ... 106
18.8 Regulagem, Limitação e Medição de Vazão de Água. ... 106
18.8.1 Central de Água Gelada. ... 106
18.8.2 Condicionadores de Ar. ... 106
19. TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE. ... 107
19.1 Generalidades. ... 107
19.2 Soldas e Conexões. ... 107
19.3 Suportes e Apoios. ... 108
19.4 Testes e Carga de Gás. ... 108
19.5 Acabamento e Revestimento. ... 108
20. TRATAMENTO DE ÁGUA. ... 109
21. SISTEMA ELÉTRICO. ... 110
21.1 Generalidades. ... 110
21.2 Distribuição Elétrica. ... 110
21.3 Aterramento. ... 110
21.4 Limites de Elevação de Temperatura. ... 111
21.5 Painel Elétrico da Central de Água Gelada e de Água de Condensação. ... 111
21.5.1 Funções e Características Básicas. ... 111
21.5.2 Estrutura, Chapeamento e Pintura. ... 111
21.5.3 Barramento. ... 112
21.5.4 Fiação. ... 112
21.5.5 Identificação. ... 113
21.5.6 Componentes. ... 113
21.6 Quadro Elétrico de Uso Geral Para Equipamentos Em Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica. ... 117
21.6.1 Funções e Características Básicas. ... 117
21.6.2 Estrutura, Chapeamento e Pintura. ... 117
21.6.3 Barramentos. ... 117
21.6.4 Fiação. ... 118
21.6.5 Identificação. ... 118
21.6.6 Componentes. ... 118
21.7 Quadro Elétrico de Equipamentos Acionados Por Variadores de Freqüência Em Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica. ... 120
21.7.1 Funções e Características Básicas. ... 120
21.7.2 Estrutura, Chapeamento e Pintura. ... 120
21.7.3 Barramentos. ... 121
21.7.4 Fiação. ... 121
21.7.5 Identificação. ... 121
21.7.6 Componentes. ... 121
21.7.7 Intertravamentos Elétricos. ... 122
21.7.8 Interface Com o Sistema de Controle. ... 122
21.8 Alimentadores Para Quadros Elétricos de Condicionadores de Ar dos Tipos "Self-Contained" e "Split". ... 123
21.9 Variadores de Freqüência. ... 123
21.9.1 Generalidades. ... 123
21.9.2 Descrição Geral. ... 123
21.9.3 Sinais de Comando, Controle e Monitoração. ... 125
21.9.4 Proteções e Diagnósticos. ... 125
21.9.5 Intertravamentos Elétricos. ... 126
21.9.6 Interface Com o Sistema de Controle. ... 126
21.9.7 Fabricante. ... 126

S E Ç Ã O V.....127

1 INTRODUÇÃO.....128
2 ASPECTOS GERAIS.....128
2.1 Instaladores e Equipamentos.....128
2.2 Documentação.....128
3 ELEMENTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO E DISPOSITIVOS DE ENVIO DE SINAIS E ATUAÇÃO ("PERIFÉRICOS").....129
3.1 Características Básicas.....129
3.2 Linkages e Suportes.....129
3.3 Sensores de Temperatura Para Líquidos.....130
3.4 Válvulas Automáticas.....130
3.5 Dampers de Lâminas Opostas Estanques (Motorizados).....131
4 INTERFACES COM OS EQUIPAMENTOS DOS SISTEMAS E INSTALAÇÃO DE ELEMENTOS DE ATUAÇÃO E SENSORIAMENTO.....132
5 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.....133
6 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS INFORMAÇÕES.....133
6.1 Generalidades.....133
6.2 Apresentação Gráfica Para os Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica.....134
6.2.1 Fluxogramas.....134
6.2.2 Gráficos.....135
7 PROJETO DE MONTAGEM / DOCUMENTAÇÃO GERAL.....136
8 ELETRODUTOS E CALHAS.....137
9 CONTROLE DA CENTRAL GERADORA DE FRIO – SISTEMA DE ÁGUA GELADA.137
9.1 Introdução.....137
9.2 Descrição Geral.....137
9.3 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados.....139
9.3.1 Descrição Geral.....139
9.3.2 Válvulas Automáticas.....140
9.4 Interfaces do Sistema Com as Unidades Resfriadoras.....141
9.4.1 Descrição Geral.....141
9.4.2 Partida e Parada Automática.....141
9.4.3 Controle de Demanda de Energia Elétrica.....141
9.4.4 Monitoração de Falhas.....142
9.4.5 Status dos Compressores.....142
9.4.6 Sinal da Chave Seletora.....142
9.5 Descrição da Operação da Central em Função da Programação Horária.....142
9.5.1 Descrição Geral.....142
9.5.2 Operação Normal Diurna.....144
9.5.3 Operação no Horário de Ponta.....145
9.5.4 Operação no Horário de Carga do Tanque de Água Gelada.....145
9.5.5 Flexibilidade Operacional.....146
9.6 Descrição do Escalonamento das Unidades Resfriadoras em Função da Carga Térmica Requerida Pelo Circuito Secundário.....146
9.6.1 Descrição Geral.....146
9.6.2 Seqüência de Desligamento.....147
9.6.3 Seqüência de Acionamento.....147
9.6.4 Condições Especiais.....148
9.6.5 Descrição do Loop de Controle da Temperatura de Retorno do Circuito Secundário.....149
9.7 Controle da Pressão Hidráulica no Circuito Secundário (Controle das Bombas Secundárias).....149
9.8 Descrição do Loop de Controle da Válvula de Bloqueio do Circuito Secundário de Bombeamento.....150
9.9 Descrição do Loop de Controle das Válvulas de Bloqueio das Unidades Resfriadoras.....151
9.10 Controle de Nível do Tanque de Água Gelada.....151

10 CONTROLE DA CENTRAL GERADORA DE FRIO – SISTEMA DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO. 152
10.1 Introdução. 152
10.2 Loops de Controle. 152
10.3 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados. 153
10.4 Controle de Nível da Bacia das Torres. 153
10.5 Controle da Temperatura da Água de Condensação. 154
11 CONTROLE DA CENTRAL DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO. 155
11.1 Introdução. 155
11.2 Loops de Controle. 155
11.3 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados. 156
11.4 Controle de Nível da Bacia das Torres. 156
12 CONTROLE DOS CONDICIONADORES DE AR DO MALL E PRAÇAS DOTADOS DE CICLO DE EXTRAÇÃO DE FUMAÇA. 156
12.1 Descrição Geral 156
12.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados. 157
12.3 Limites de Fornecimento e Instalação. 158
13 CONTROLE DOS CONDICIONADORES DE AR DO MALL COM VOLUME DE AR VARIÁVEL. 158
13.1 Descrição Geral 158
13.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados. 159
14 CONTROLE DOS SISTEMAS DE AR CONDICIONADO E SISTEMAS DE EXAUSTÃO DOS SANITÁRIOS DE PÚBLICO. 159
14.1 Descrição Geral 159
14.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados. 160
15 CONTROLE DOS CONDICIONADORES DE AR DO TIPO "SPLIT". 161
16 CONTROLE DOS SISTEMAS DE INJEÇÃO DE AR EXTERIOR DAS LOJAS. 161
16.1 Descrição Geral 161
16.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados. 162
17 CONTROLE DOS SISTEMAS DE EXAUSTÃO MECÂNICA E/OU INJEÇÃO DE AR EXTERIOR. 162
17.1 Descrição Geral 162
17.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados. 162
18 CONTROLE DO SISTEMA DE EXAUSTÃO DO SUBSOLO. 162
18.1 Descrição Geral 162
18.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados. 163
19 MONITORAÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS E CORREDORES DE SEGURANÇA. 163
19.1 Descrição Geral 163
19.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados. 164

S E Ç Ã O V I 165

S E Ç Ã O V I I 171

S E Ç Ã O I

D e s c r i ç ã o G e r a l

1. INTRODUÇÃO.

Este Memorial Descritivo Preliminar visa determinar as condições técnicas de fornecimento e instalação dos Sistemas de Ar Condicionado, Ventilação Mecânica e Pressurização de Escadas do Shopping Metropolitano, localizado na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

2. OBJETIVO.

Deseja-se ao final dos serviços obter-se o sistema acima sob forma totalmente operacional, de modo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverão ser previstos de forma a incluir todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

3. NORMAS E CÓDIGOS.

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) serão consideradas como elementos de base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos.

Na falta desta ou onde a mesma for omissa, deverão ser consideradas as prescrições, indicações e normas das entidades abaixo relacionadas e demais entidades constantes neste Memorial Descritivo:

ABNT-NBR 16401	*Norma de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica da Associação Brasileira.*
ASHRAE	*American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.*
AMCA	*Air Moving and Conditioning Association.*
SMACNA	*Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.*
ABC	*American Balancing Council.*
ADC	*Air Diffusion Council.*
NFPA	*National Fire Protection Association.*
UL	*Underwriters Laboratories.*
ASTM	*American National Standards Institute.*
ARI	*Air Conditioning and Refrigeration Institute.*
ANSI	*American Society for Testing and Materials.*
ISA	*Instrumentation Society of American.*
BSI-5588	*British Standards Institute.*
NBR-14.518	*Sistemas de Ventilação Para Cozinhas Profissionais.*

IT-13 *Instrução Técnica no. 13 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo – Pressurização de Escada de Segurança.*

IT-15 *Instrução Técnica no. 15 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo – Controle de Fumaça.*

4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

O shopping Center possui cinco (05) pavimentos, sendo estes denominados como:

- ***Subsolo:*** *Este pavimento será ocupado basicamente por estacionamentos.*
- ***Pavimento L1:*** *Este pavimento será ocupado basicamente por lojas âncoras, satélites, mall, áreas técnicas e áreas de apoio.*
- ***Pavimento L2:*** *Este pavimento será ocupado basicamente pelas lojas satélites, lojas âncora, mall, praça de alimentação, áreas técnicas e áreas de apoio.*
- ***Pavimento L3:*** *Este pavimento será ocupado basicamente pelas lojas satélites, mall, áreas técnicas e áreas de apoio. Será parcialmente ocupado, sendo sua maior área destinada a expansão futura do shopping.*
- ***Cobertura:*** *É composto por áreas técnicas e áreas de apoio.*

Observação: Na lista de desenhos que segue em anexo (última seção deste memorial), os desenhos destacados na cor amarela se referem às áreas de expansão futura do shopping, não sendo objeto da presente emissão.

5. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS A SEREM ATENDIDAS.

Os sistemas propostos visam atender as seguintes áreas:

5.1 Áreas Beneficiadas pelo Sistema de Ar Condicionado.

Foram consideradas as seguintes áreas:

- *As lojas satélite, lojas de alimentos (lanchonetes, restaurantes etc.) e mini-âncoras.*
- *Todo mall e praça de alimentação.*
- *Administração.*
- *Sanitários.*

5.2 Áreas Beneficiadas pelo Sistema de Ventilação Mecânica.

Foram consideradas as seguintes áreas:

- *Estacionamentos do subsolo.*
- *Escadas pressurizadas.*
- *Alimentação de ar exterior para lojas.*
- *Sanitários.*

- *Ventilação das galerias da praça de alimentação.*

6. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS.

6.1 Introdução.

Neste item descreveremos, de forma sucinta, os sistemas a serem fornecidos e instalados. As demais informações serão complementadas através da seção de "Equipamentos Mecânicos" da presente especificação e dos desenhos do projeto.

Basicamente os sistemas a serem instalados são:

- *Central de água gelada (CAG), dotada de termo-acumulação de água gelada e condensação a água.*
- *Central de água de condensação (CAC), destinada ao fornecimento de água de condensação para as lojas.*
- *Sistema de distribuição de água gelada para os condicionadores de ar do mall e praças.*
- *Sistema de distribuição de água de condensação para as lojas.*
- *Sistema de condicionamento de ar do mall, sanitários e praças.*
- *Sistema de condicionamento de ar da administração (independente).*
- *Sistemas de ventilação mecânica dos sanitários.*
- *Sistemas de ventilação mecânica dos estacionamentos.*
- *Sistema de suprimento de ar exterior para as lojas satélites.*
- *Sistema de pressurização das escadas.*

6.2 Limites de Fornecimento e Instalação Com as Lojas.

Não haverá o fornecimento e instalação de dutos, tubulação de água de condensação, condicionadores, sistemas de exaustão e demais componentes correspondentes às lojas, localizados no interior das mesmas (ou fora), ficando a cargo do proprietário de cada loja o projeto, fornecimento e a instalação destes equipamentos e/ou sistemas.

O lojista receberá da administração do shopping:

- *Um ponto de água de condensação (alimentação e retorno), contendo registros de bloqueio, válvula limitadora de vazão e filtro "y".*
- *As lojas satélites receberão um ponto de abastecimento de ar exterior, dotado de damper de regulagem de vazão de ar, através de sistema pressurizado, dotado de ventilador e dutos de distribuição de ar.*
- *As lojas de alimentos receberão um ponto de abastecimento de ar exterior e um ponto de descarga do sistema de exaustão de coifas. Nestes pontos encontram-se previstos dutos (de ar exterior e exaustão), que conduzirão o ar até o meio externo. Tais dutos,*

instalados externos às lojas (desde a loja até o meio externo), serão fornecidos e instados pelo shopping.

- *Para as lojas âncoras encontra-se definido um local para captação de ar exterior, devendo estas lojas instalar todo o sistema necessário para o seu próprio atendimento. O sistema de ar condicionado dessas lojas será totalmente independente e instalado no interior das lojas. Toda a instalação ficará a cargo do instalador dos sistemas de ar condicionado e ventilação mecânica da mesma.*

6.3 Sistema de Geração de Frio Com Termo-acumulação de Água Gelada.

6.3.1 Descrição Geral.

O sistema de geração de frio (Central de Água Gelada – "CAG") atenderá a todo o empreendimento (com exceção as lojas e administração).

Os equipamentos serão instalados na cobertura do shopping, onde se encontra previsto um ambiente para instalação das bombas de circulação de água, das unidades resfriadoras de líquidos e das torres de arrefecimento.

6.3.2 Configuração Básica da CAG

Serão instalados, basicamente, os seguintes equipamentos:

- *Duas (02) unidades resfriadoras de líquidos, dotada de condensador resfriado a água e compressor do tipo centrífugo. Está sendo previsto o espaço necessário para instalação futura de mais uma unidade resfriadora de líquidos.*
- *Três (03) bombas para circulação de água gelada, sendo uma reserva, as quais compõem o circuito primário de bombeamento. Também está sendo previsto espaço para uma bomba adicional para expansão.*
- *Três (03) bombas para circulação de água gelada, sendo uma reserva, as quais compõem o circuito secundário de bombeamento. Também está sendo previsto espaço para uma bomba adicional para expansão.*
- *Três (03) bombas para circulação de água de condensação, sendo uma reserva, as quais compõem o circuito secundário de bombeamento. Também está sendo previsto espaço para uma bomba adicional para expansão.*
- *Três (03) torres de arrefecimento de água, sendo previsto espaço para uma torre adicional para expansão.*
- *Um (01) quadro elétrico geral, com espaço para expansão.*
- *Sistema de controle da central de água gelada.*

Em função do uso de termo-acumulação, a capacidade total de geração de frio da central de água gelada que é de 800 TR (capacidade total das unidades resfriadoras), para a primeira fase.

Com o tanque, a capacidade da CAG é ampliada para 1.430 TR, que corresponde a carga térmica máxima simultânea a ser combatida para atendimento do shopping (somente do mall) na primeira fase, já considerando os fatores de diversificação de uso normalmente utilizados em sistemas equivalentes.

Para a segunda fase, será mantido o tanque de termo-acumulação e será acrescida mais uma unidade resfriadora, passando a ser combatida uma capacidade térmica máxima simultânea de 1920 TR.

6.3.3 Características Operacionais Básicas.

As unidades resfriadoras atenderão ao mall do shopping durante o período diurno, auxiliadas pelo tanque de água gelada. Durante o período noturno realizarão o carregamento do referido tanque.

A água gelada armazenada deverá ser usada no decorrer do dia, complementado a capacidade frigorígena da central de frio, nos momentos em que a capacidade de produção das unidades resfriadoras for inferior a capacidade requerida pelo empreendimento. O sistema deverá ainda possibilitar o desligamento da central de frio (unidades resfriadoras, bombas primárias de água gelada, bombas de água de condensação e torres de resfriamento de água) durante as três (03) horas de ponta, período em que a tarifa de energia elétrica é mais elevada.

A operação da CAG será totalmente automática, através de seu sistema de controle e operação, devendo todos os equipamentos ser comandados (ligados e desligados) automaticamente, em função da programação horária e/ou carga térmica a ser combatida. Para maiores detalhes ver sistema de controle da CAG, onde encontra-se toda definição de sua operação, elementos de controle a serem instalados (válvulas automáticas, sensores etc.), definição dos loops de controle etc.

6.3.4 Sistema de Controle e Supervisão.

Deverão ser fornecidos e instalados controladores, sensores, válvulas etc., para atendimento dos equipamentos da expansão, tanque de água gelada etc., conforme descrito na seção referente à "sistema de controle".

6.4 Sistema de Distribuição de Água Gelada.

6.4.1 Descrição Geral.

Este sistema tem como objetivo o suprimento de água gelada para todos os condicionadores de ar que atendem ao mall do shopping, e deverá ser dotado de bombas para circulação de água gelada, as quais irão operar acionadas por variadores de freqüência.

O sistema de controle irá comandar a operação dos variadores de freqüência, ajustando a rotação das bombas às necessidades do sistema, variando a vazão de água bombeada em função da carga térmica a ser combatida (para maiores detalhes ver sistema de controle da CAG).

A distribuição de água gelada será realizada através de um anel hidráulico, que atenderá a todos os condicionadores de ar abastecidos por este sistema.

A tubulação hidráulica (alimentação e retorno) deverá ser provida de registros de bloqueio e drenagem (conforme indicado nos desenhos do projeto), de forma a facilitar a manutenção ou modificação do sistema, possibilitando a drenagem somente de parte da tubulação, no trecho em que será efetuada a intervenção.

Em cada ponto de consumo (condicionador de ar), estão previstos registros e acessórios diversos, de acordo com o definido nos desenhos e nos demais itens desta especificação.

Forneceremos a seguir uma listagem sucinta dos elementos a serem instalados nos fechamentos hidráulicos do circuito secundário.

6.4.2 Alimentação de Água Gelada dos Condicionadores de Ar do Mall e Praças.

Para cada condicionador de ar do mall, sanitários, praças etc., deverão ser previstos diversos acessórios e válvulas (ver desenhos), sendo fornecido e instalado basicamente:

- *Registros de bloqueio na entrada e saída de água.*
- *Um filtro "Y" na alimentação.*
- *Uma válvula de duas vias, que compõe o sistema de controle de temperatura, na entrada.*
- *Uma válvula para balanceamento e regulagem da vazão de água gelada, destinada a limitar a vazão no valor máximo definido para o condicionador, na entrada.*
- *Ponto de drenagem no ponto mais baixo da montagem, dotado de registro de bloqueio.*
- *Ponto de inserção de termômetro.*
- *Ponto de inserção de manômetro.*
- *Etc.*

6.5 Sistema de Água de Condensação.

6.5.1 Descrição Geral.

O sistema de água de condensação atenderá a todas as lojas do empreendimento (com exceção das lojas dotadas de sistema independente).

Os equipamentos serão instalados na cobertura onde está sendo previsto um ambiente para instalação das bombas de circulação de água e das torres.

6.5.2 Configuração Básica da CAC

Serão instalados, basicamente, os seguintes equipamentos:

- *Quatro (04) torres de água de condensação. Também está sendo previsto espaço para duas torres adicionais para a expansão futura do shopping.*
- *Três (03) bombas para circulação de água de condensação, sendo uma reserva. Também está sendo previsto espaço para uma bomba adicional para expansão.*

- *Um (01) quadro elétrico geral, com espaço para expansão.*
- *Sistema de controle da central de água de condensação.*

6.5.3 Características Operacionais Básicas.

As torres atenderão as lojas do shopping durante o período diurno, conforme horário de operação estabelecido pelo empreendimento.

A operação da CAC será totalmente automática, através de seu sistema de controle e operação, devendo todos os equipamentos ser comandados (ligados e desligados) automaticamente, em função da programação horária e/ou carga térmica a ser combatida.

6.6 Sistema de Distribuição de Água de Condensação.

6.6.1 Descrição Geral.

Este sistema tem como objetivo o suprimento de água de condensação para todas as lojas do shopping, com exceção das que possuem sistemas independentes, e deverá ser dotado de bombas para circulação de água e variadores de freqüência.

A distribuição de água gelada será realizada através de um anel hidráulico, que atenderá a todas as lojas abastecidas por este sistema.

A tubulação hidráulica (alimentação e retorno) deverá ser provida de registros de bloqueio e drenagem (conforme indicado nos desenhos do projeto), de forma a facilitar a manutenção ou modificação do sistema, possibilitando a drenagem somente de parte da tubulação, no trecho em que será efetuada a intervenção.

Em cada ponto de consumo, estão previstos registros e acessórios diversos, de acordo com o definido nos demais itens desta especificação.

Forneceremos a seguir uma listagem sucinta dos elementos a serem instalados nos fechamentos hidráulicos.

6.6.2 Alimentação de Água de Condensação das Lojas.

Para cada loja deverá ser previsto um ponto de água de condensação, sendo as válvulas e demais elementos localizados fora da loja, portanto sem acesso do lojista aos referidos elementos. Toda a instalação de tubulações no interior da loja ficará a cargo do lojista.

Para cada loja deverá ser fornecido e instalado basicamente:

- *Uma bandeja coletora de água, fabricada em chapa de aço galvanizada bitola 18, dotada de pintada contra corrosão, com dimensão mínima de 60 x 60 cm, localizada abaixo do fechamento hidráulico da loja.*
- *Duas uniões (no interior da loja), sendo uma na alimentação e outra no retorno, de forma a possibilitar a futura conexão da tubulação localizada no interior da loja.*
- *Tubulação provisória de by-pass da loja (no interior da loja), de modo a promover a limpeza do sistema do shopping, independente da execução do sistema da loja.*

- *Duas válvulas para bloqueio, uma na alimentação e outra no retorno, do tipo esfera ou borboleta, de acordo com o diâmetro da tubulação.*
- *Um filtro "Y".*
- *Uma válvula para balanceamento e regulagem da vazão de água, destinada a limitar a vazão no valor máximo definido para loja.*

6.7 Sistema de Condicionamento de Ar do Mall e Praças.

6.7.1 Descrição Geral.

Este sistema será constituído por condicionadores de ar do tipo "fan-coil", convencional, com gabinete modular construído em chapa de aço e dotados de caixa de mistura ou não, conforme indicado nos desenhos.

Estes condicionadores irão atender ao mall e praças, sendo a praça de alimentos atendida por condicionadores exclusivos.

Os condicionadores serão instalados no interior de casas de máquinas, a serem criadas no pavimento atendido, em patamares técnicos ou na cabertura.

6.7.2 Características Básicas.

A condução do ar até os elementos de difusão será realizada através de dutos, que transitarão no interior do forro do mall.

A insuflação de ar será realizada por difusores retangulares ou quadrados, dotados de caixa plenum, instalados no forro. Também serão utilizados difusores lineares, dotados de caixa plenum e registro.

Para retorno serão utilizados dutos para condução do ar desde o ponto de captação até as caixas de mistura dos condicionadores, sendo ar captado através de venezianas diretamente conectadas aos dutos de retorno.

A tomada de ar exterior será efetuada através de caixas ventiladoras, as quais tomarão ar no meio externo e insuflarão diretamente nas caixas de mistura dos condicionadores ou no interior das casas de máquinas.

Os condicionadores de ar possuirão volume de ar variável, com o sistema de controle variando a vazão de ar insuflada em função da temperatura ambiente (não existirão caixas de VAV). Deste modo, os motores dos ventiladores dos condicionadores de ar serão acionados através de variadores de freqüência. Para maiores detalhes, ver projeto do sistema de controle e supervisão do sistema de ar condicionado.

6.8 Sistema de Condicionamento de Ar e Exaustão dos Sanitários de Público do Shopping.

6.8.1 Descrição Geral.

Os sanitários de público do shopping serão atendido por sistemas de ar condicionado e sistemas de exaustão mecânica, sendo:

- *O sistema de ar condicionado será constituído por condicionadores de ar do tipo "fan-coil", convencional, com gabinete modular construído em chapa de aço e dotados de caixa de mistura.*
- *O sistema de exaustão mecânica será constituído por ventiladores centrífugos, de simples aspiração. Cada grupo de sanitários será atendido por dois (02) ventiladores, sendo um (01) reserva.*

Estes equipamentos serão instalados em patamares técnicos, localizados acima dos sanitários.

6.8.2 Características Básicas.

No caso do sistema de ar condicionado, a condução do ar até os elementos de difusão será realizada através de dutos fabricados em chapa de aço instalados acima do forro, sendo a insuflação de ar será realizada por difusores dotados de caixa plenum, instalados no forro.

A captação de ar exterior será efetuada através de venezianas, sendo o ar exterior conduzido desde as venezianas, até a caixa de mistura dos condicionadores, através de dutos fabricados em chapa de aço.

O sistema de ar condicionado não possuirá retorno de ar, devendo operar com 100% de ar exterior.

Os condicionadores de ar possuirão volume de ar constante, com o sistema de controle variando a vazão de água gelada circulada na serpentina, em função da temperatura ambiente. Para maiores detalhes, ver projeto do sistema de controle e supervisão.

No caso do sistema de exaustão, a condução do ar desde os elementos de difusão até o ventilador será realizada através de dutos, instalados acima do forro, sendo a captação realizada por grelhas instaladas no forro.

A descarga de ar será efetuada através de venezianas, sendo o ar conduzido através de dutos fabricados em chapa de aço.

Os condicionadores de ar e os ventiladores de exaustão deverão sempre operar em conjunto, de forma a evitar a injeção de ar (através do condicionador), sem a devida extração através do sistema de exaustão. Assim, deverão ser eletricamente intertravados, de forma a acionar / desligar o condicionador de ar, sempre que o ventilador do sistema de exaustão correspondente for acionado / desligado.

6.9 Sistemas de Suprimento de Ar Exterior Para as Lojas.

Este sistema será constituído por caixas ventiladoras instaladas nas casas de máquinas dos condicionadores de ar do mall, praças etc., e irá atender somente às lojas satélites, não sendo, portanto, atendidas as lojas âncora, cinemas e lojas de alimentos.

Em alguns casos, estes sistemas também atenderão os condicionadores de ar do mall e praças, em virtude destes condicionadores operarem com volume de ar variável.

A condução do ar até as lojas será realizada através de dutos fabricados em chapa de aço, quais transitarão no interior do forro do mall.

O abastecimento de ar para as lojas será realizado por ramais de dutos, dotados de registros para regulagem de vazão, também instalados acima do forro do mall ou junto à entrada da loja, no interior da mesma.

A tomada de ar exterior será efetuada através de venezianas, conectadas a dutos construídos em chapa de aço, que captarão ar no meio externo.

6.10 Sistema de Condicionamento de Ar da Administração.

6.10.1 Descrição Geral.

O condicionamento de ar da administração será realizado por sistemas independentes, não abastecidos pela CAG do shopping. Tais sistemas serão dotados de unidades condicionadoras de ar do tipo "split VRF", com condensadores resfriados a ar.

6.10.2 Características Básicas.

A condução do ar até os elementos de difusão será realizada através de dutos, sendo o insuflamento de ar realizado por grelhas ou difusores. O retorno de ar será efetuado pelo ambiente ou através do forro.

6.11 Sistemas de Exaustão dos Estacionamentos.

6.11.1 Descrição Geral.

Os estacionamentos serão atendidos por sistemas de ventilação, dotados de ventiladores centrífugos, conforme indicados nos desenhos.

Os sistemas dotados de ventiladores centrífugos, estes serão instalados abrigados em casas de máquinas.

6.11.2 Características Básicas.

A condução do ar desde os pontos de exaustão ar até os ventiladores será realizada através de poços ou paredes duplas (construídos em alvenaria), sendo a captação de ar realizada através de grelhas.

Os sistemas deverão ser dotados de sensores de monóxido de carbono, os quais comandarão a operação de variadores de freqüência, os quais acionarão os motores elétricos dos ventiladores. Deste modo, a vazão de ar exaurida deverá variar em função do nível de monóxido de carbono.

Para maiores detalhes, ver desenhos de sistemas de controle.

Para maiores detalhes, ver seção correspondente e "Equipamentos Mecânicos", item referente aos condicionadores de ar do mall.

6.12 Sistemas de Ventilação Diversos.

6.12.1 Descrição Geral.

As áreas técnicas, galerias etc. serão atendidas por sistemas de ventilação a serem instalados ao longo da edificação.

Tais sistemas serão dotados de ventiladores de exaustão ou injeção de ar, conforme indicado nos desenhos.

6.12.2 Características Básicas.

A condução do ar até os pontos de exaustão ou injeção de ar será realizada através de dutos, sendo a captação ou insuflamento realizado através de grelhas ou difusores.

No caso de áreas dotadas de sistemas de exaustão e injeção de ar exterior, a operação destes sistemas deverá ocorrer de forma conjunta, evitando-se assim o insuflamento de ar no ambiente sem a devida exaustão e vice-versa.

6.13 Sistema de Extração de Fumaça.

6.13.1 Descrição Geral.

O sistema a ser implantado utilizará ventiladores específicos para realizar a exaustão de fumaça do mall e praças.

Sua operação deverá ser totalmente automática, através de sinais provenientes do sistema de detecção de fumaça.

De forma a garantir a operação em condições de emergência, estes sistemas deverão ser atendidos pelo sistema elétrico normal/emergência do shopping.

Este sistema será composto basicamente por:

- *Um (01) ventilador centrífugo, de simples aspiração, adequado para operação com ar a uma temperatura de 400 ^{o}C.*
- *Dutos fabricados em chapa preta, bitola 16, totalmente soldados e isolados termicamente com material adequado à elevadas temperaturas. Estes dutos, além de realizar a exaustão de fumaça em caso de incêndio, também serão utilizados para retorno de ar no sistema de sistema de ar condicionado, durante a operação normal do shopping.*
- *Quadro elétrico de proteção e comando do motor ventilador.*
- *Dampers de lâminas opostas estanques, dotados de atuadores elétricos, on-off e micro-switch de fim de curso, destinado ao envio de sinal (aberto / fechado) ao sistema de detecção de incêndios.*
- *Dampers de lâminas opostas para regulagem de vazão.*

6.14 Sistemas de Pressurização de Escadas de Segurança.

6.14.1 Descrição Geral.

Os sistemas a serem implantados atenderão as escadas de segurança, devendo sua operação ser totalmente automática, através de sinais provenientes do sistema de detecção de incêndios e em paralelo com sistema de controle e supervisão. O acionamento também poderá ser manual, através de sinal proveniente do quadro de comando remoto a ser na sala da brigada de combate a incêndios, e ainda ser efetuado diretamente na casa de máquinas do sistema de pressurização, através do acionamento manual do variador de freqüência que atende o ventilador de pressurização.

De forma a garantir a operação em condições de emergência, cada sistema deverá ser atendido pelo sistema elétrico normal / emergência do shopping.

Cada sistema deverá ser composto, basicamente, dos seguintes elementos:

- *Dois (02) ventiladores centrífugos, sendo um reserva.*
- *Variadores de freqüência para acionamento dos motores dos ventiladores.*
- *Dutos de injeção e captação de ar, fabricados em chapa de aço preto e isolados termicamente.*
- *Grelhas de insuflação de ar, dotadas de registros de regulagem de vazão.*
- *Veneziana para captação de ar.*
- *Painel de filtros de ar.*
- *Veneziana e damper de sobre-pressão para de descarga de ar, os quais fazem parte do sistema de controle de pressão interna da escada.*
- *Sensor de pressão diferencial, instalado na caixa da escada, pertencente ao sistema de controle de pressão interna da escada.*
- *Dampers de lâminas opostas estanques, dotados de atuadores elétricos, on-off e micro-switch de fim de curso, destinado ao envio de sinal (aberto / fechado) ao sistema de detecção de incêndios.*
- *Dampers de lâminas opostas para regulagem de vazão.*

6.14.2 Características Básicas.

Os ventiladores serão instalados em casas de máquinas, nos pontos indicados nos desenhos.

Em operação normal, o sistema irá operar em baixa rotação, com metade da vazão de projeto, de forma a sempre manter um dos ventiladores em condições plenas de operação.

Em caso de incêndio, o ventilador passará para rotação mais alta de trabalho, elevando a vazão insuflada para a prevista em projeto.

O controle da pressão no interior da escada será efetuado por meio de um sensor de pressão diferencial, que irá monitorar a pressão interna da escada, comparando-a com a pressão do

meio externo, e enviará sinais para o controle da rotação do ventilador (controle da vazão), através do variador de freqüência.

De forma a dar estabilidade ao sistema de controle de pressão, deverá ainda ser instalada na caixa de escada, uma veneziana acoplada a um de damper de sobre-pressão, o qual será dotado de contra-peso para ajuste da pressão/vazão.

A operação do sistema será totalmente automática, através de sinais provenientes do sistema de detecção de incêndios da edificação e do sistema de controle.

Em paralelo com o acionamento automático e do acionamento local (na casa de máquinas), deverá também ser fornecido e instalado um quadro para acionamento remoto dos ventiladores, em local a ser definido. Preliminarmente, deverá ser considerada sua instalação na sala de brigada de incêndios.

Estes sistemas deverão ainda ser supervisionados e controlados pelo sistema de controle e supervisão a ser implantado. Para maiores detalhes, ver seção correspondente.

7. LIMITES DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE.

Todo o sistema de controle dos sistemas de ar condicionado e ventilação mecânica deverá ser fornecido e instalado pelo instalador / fornecedor dos sistemas de ar condicionado e ventilação mecânica.

Para maiores detalhes, ver seção correspondente.

S E Ç Ã O I I

P r e m i s s a s d e C á l c u l o

1. CONDIÇÕES DE PROJETO.

1.1 Localização da Obra.

Rio de Janeiro – RJ.

22,9 Graus Latitude Sul.

43,2 Graus Longitude Oeste.

Altitude: nível do mar.

2. CONDIÇÕES PSICROMÉTRICAS EXTERNAS DE PROJETO.

- *Temperatura de bulbo seco* *95,0 ºF (35,0 ºC).*
- *Temperatura de bulbo úmido* *80,0 ºF (26,7 ºC).*
- *Daily Range* *11,0 ºF (6,1 ºC).*

3. SISTEMA DE AR CONDICIONADO.

3.1 Condições Psicrométricas Internas de Projeto.

Para as áreas atendidas pelo sistema de ar condicionado, foram adotadas as seguintes condições internas de projeto:

- *Temperatura de bulbo seco* *75 ºF (24 ºC).*
- *Umidade relativa (não controlada)* *50 %.*

3.2 Taxas Utilizadas.

3.2.1 Carga Elétrica Total das Lojas Satélites.

Para as lojas "satélites" consideramos no cálculo de carga térmica uma carga elétrica total de 105 w/m^2, incluindo letreiros, vitrines, iluminação interna, equipamentos, condicionador de ar etc.

3.2.2 Taxa de Iluminação (já incluído o reator).

- *Lojas de Alimentos* *35 watts/m².*
- *Mega Lojas* *60 watts/m².*
- *Lojas Âncora* *50 watts/m².*
- *Cinemas* *2 watts/m².*
- *Praça de Alimentação* *35 watts/m².*
- *Mall e Praças Diversas* *20 watts/m².*
- *Administração* *20 watts/m².*

3.2.3 Taxa de Equipamentos.

- *Lojas de Alimentos até 50 m²* *60 watts/m².*
- *Lojas de Alimentos acima de 50 m²* *40 watts/m².*
- *Mega Lojas* *5 watts/m².*
- *Lojas Âncora* *5 watts/m².*
- *Cinemas* *15 watts/m².*
- *Mall e Praças Diversas* *15 watts/m².*
- *Administração* *15 watts/m².*

3.2.4 Taxa de Ocupação.

- *Lojas de Alimentos até 50 m²* *4,0 m²/pessoa.*
- *Lojas de Alimentos acima de 50 m²* *3,0 m²/pessoa.*
- *Lojas Satélites* *4,0 m²/pessoa.*
- *Lojas Semi-âncora* *5,0 m²/pessoa.*
- *Lojas Âncora* *6,0 m²/pessoa.*
- *Cinemas* *1,3 m²/pessoa.*
- *Praça de Alimentação* *1,5 m²/pessoa.*
- *Mall e Praças Diversas* *2,5 m²/pessoa.*
- *Administração* *8,0 m²/pessoa.*

3.2.5 Vazão de Ar Exterior.

Para cada região, foi adotado o maior valor entre as formas de cálculo abaixo indicadas, sendo o cálculo que toma por base a taxa de ocupação efetuado de acordo com as normas brasileiras ABNT NBR 16401 – Nível 2:

- *Lojas de Alimentos* *17 CFM/pessoa ou 3,5 renovações/hora.*
- *Lojas Satélites* *17 CFM/pessoa ou 1,0 renovação/hora.*
- *Lojas Mega Loja* *19 CFM/pessoa ou 1,0 renovação/hora.*
- *Lojas Âncora* *20 CFM/pessoa ou 1,0 renovação/hora.*
- *Cinemas* *10 CFM/pessoa ou 1,0 renovação/hora.*
- *Praça de Alimentação* *14 CFM/pessoa ou 2,0 renovações/hora.*
- *Mall e Praças* *12 CFM/pessoa ou 1,0 renovação/hora.*

3.3 Outras Considerações.

- *Não foram considerados vãos permanentemente abertos para o exterior ou para ambientes não condicionados, tendo sido qualquer porta ou janela considerada normalmente fechada.*
- *Foi considerado que todas as lajes expostas ao sol, localizadas sobre ambientes condicionados, serão isoladas termicamente Styrofoam ou Isofoam, ambos com uma polegada (1") de espessura.*
- *Foi considerado que as clarabóias localizadas no mall possuem vidros com fator de sombreamento (Shading Coefficient – "SC") igual a 0,30.*
- *Foi considerado que as fachadas possuem vidros com fator de sombreamento (Shading Coefficient – "SC") igual a 0,30.*
- *As áreas de telhados localizadas no mall, dotadas de telha tipo sanduíche, isoladas termicamente com uma polegada (1") de poliuretano expandida.*

3.4 Horário de Operação.

Foram considerados os seguintes horários de operação para determinação do perfil de carga térmica do empreendimento:

- *Praça de Alimentação* — *das 10:00 às 23:00 horas.*
- *Lojas de Alimentos* — *das 10:00 às 23:00 horas.*
- *Lojas Satélite, Âncoras e Mega Lojas* — *das 10:00 às 22:00 horas.*
- *Cinemas* — *das 13:00 às 24:00 horas.*
- *Mall e Praças Diversas* — *das 10:00 às 23:00 horas.*
- *Administração* — *das 07:00 às 22:00 horas.*

3.5 Carga Térmica.

3.5.1Sistema de Expansão Indireta (mall).

Para sistema de água gelada que atende ao shopping, seguem abaixo os valores referentes à área condicionada e carga térmica a ser combatida.

No valor da carga térmica já foram considerados os fatores de diversificação de uso, normalmente encontrados em sistemas equivalentes.

Fase 1:

- *Área condicionada total* — *15.160 m2.*
- *Carga máxima simultânea* — *1.430 TR.*

Fase 1 + 2:

- *Área condicionada total* *20.120 m2.*
- *Carga máxima simultânea* *1.920 TR.*

3.5.2Sistema de Expansão direta (lojas).

Para sistema de água de condensação que atende as lojas, seguem abaixo os valores referentes à área condicionada e carga térmica a ser combatida.

No valor da carga térmica já foram considerados os fatores de diversificação de uso, normalmente encontrados em sistemas equivalentes.

Fase 1:

- *Área condicionada total* *21.816,8 m2.*
- *Carga máxima simultânea* *1.400 TR.*

Fase 1 + 2:

- *Área condicionada total* *29.087,7 m2.*
- *Carga máxima simultânea* *1825 TR.*

3.5.3Sistema de Expansão Direta (Administração).

Para sistema de expansão direta que atende Administração, obtivemos os valores abaixo:

- *Área condicionada total* *570 m^2.*
- *Carga máxima simultânea* *65 TR.*

4. SISTEMAS VENTILAÇÃO / EXAUSTÃO MECÂNICA.

4.1 Taxas Utilizadas.

- *Estacionamentos* *5 renovações/hora ou 8000 m3/h para 5% dos veículos (adotado o maior valor).*
- *Sanitários de público do shopping* *25 renovações/hora.*
- *Pressurização* *Conforme ABNT - NBR14880*

S E Ç Ã O I I I

C a d e r n o G e r a l d e

E n c a r g o s d o I n s t a l a d o r

1. CONDIÇÕES GERAIS.

O objetivo deste memorial é o de definir:

- *Os deveres gerais do instalador perante o seu contratante.*
- *Um sistema mecânico completo, como o indicado nos desenhos e neste documento.*

Fica aqui definido que a empresa instaladora do sistema, será doravante chamada apenas de "instalador" e a Cyrela será doravante chamada apenas de "contratante".

De forma a atender os objetivos deste memorial, o instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão de obra necessários, de modo a entregar o sistema em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do instalador, devendo ainda ser atendidas as seguintes condições:

a. *Deverão ser fornecidos e instalados pelo instalador, a quantidade dos materiais e equipamentos indicada nos desenhos e no memorial descritivo, de forma que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.*
b. *Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.*
c. *Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela significa "fornecer e instalar" materiais e/ou equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso salvo orientação contrária.*
d. *Pequenos detalhes, materiais, equipamentos e serviços que não são usualmente especificados ou indicados em desenhos ou no memorial descritivo, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.*

2. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL.

Encontram-se abrangidos neste memorial, todos os serviços, equipamentos, materiais etc. necessários para a entrega de um sistema de ar condicionado, ventilação e/ou exaustão mecânica completo e em condições de operação.

Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares etc.

3. ATENDIMENTO AO MEMORIAL.

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo instalador, de acordo com o determinado neste memorial. Eventuais modificações, se necessário, deverão ser propostas, por escrito, pelo instalador ao contratante, podendo este último autorizá-las ou não.

Nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste memorial, sem aprovação prévia, e por escrito, do contratante.

Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação do contratante.

4. CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS.

Ficará ao encargo do instalador, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos, licenças e taxas cobrados pelo governo e entidades, inclusive impostos incidentes sobre os materiais, mão de obra e equipamentos, necessários para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do projeto do sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, também será providência a ser tomada pelo instalador, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à contratante e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar incluídos nos custos do instalador todas as despesas necessárias (mão de obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços fiquem plenamente de acordo com todas as regulamentações aplicáveis (normas, códigos de obras e regulamentos de execução de obras), que estejam ou não citadas neste memorial e nos desenhos.

5. LEVANTAMENTO EM CAMPO.

O instalador deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura como, por exemplo, pilares, vigas etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto básico, antes da execução do projeto executivo detalhado do sistema, necessário para montagem do mesmo.

Caso o instalador venha a detectar medidas e/ou cotas incompatíveis com o projeto básico ou que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao contratante, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas sem nenhum ônus para o contratante.

6. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO.

Os desenhos do projeto que acompanham este memorial são básicos, apresentando e definindo arranjo geral dos equipamentos e do sistema.

Deverão ser consultados e examinados os desenhos finais de arquitetura e estrutura, de forma que seja conferida sua compatibilidade com os sistemas propostos, permitindo a

confecção de um projeto executivo (desenhos para execução da montagem) por parte do instalador.

O instalador deverá elaborar e submeter para aprovação do contratante e/ou seu fiscal, o projeto executivo (montagem) detalhado, constando no mínimo os seguintes documentos:

a. Desenhos de planta baixa e cortes das redes de dutos.

b. Desenhos de planta baixa e cortes das redes de tubulações.

c. Desenhos de planta baixa e cortes de casas de máquinas.

d. Desenhos isométricos das redes de tubulações.

e. Desenhos de detalhes construtivos.

f. Desenhos de detalhes de bases e suportação para equipamentos.

g. Desenhos de detalhes de suportação para tubulações.

h. Listas de materiais, equipamentos e componentes.

i. Diagramas elétricos de força e comando.

j. Diagramas de controles e instrumentação.

O instalador apresentar e submeter desenhos certificados e desenhos detalhados de instalação de todos os equipamentos inclusos neste memorial, contendo, no mínimo:

a. Desenhos de conjunto e detalhes.

b. Indicações dos espaços necessários à manutenção.

c. Desenhos dimensionais.

d. Detalhes de fixação, montagem e peso.

e. Diagramas elétricos de força e comando.

f. Lista de peças de reposição.

g. Catálogos e curvas e/ou tabelas de desempenho.

Nenhum material ou equipamento deverá ser entregue no local da obra, ou instalado até que a contratante aprove os desenhos acima citados, sendo que a entrega dos mesmos deverá ser realizada com prazo adequado, dando a contratante dez (10) dias para a análise dos mesmos.

O instalador deverá fornecer um mínimo de quatro (04) cópias plotadas e uma (01) cópia, gravada em CD, dos arquivos dos desenhos em formato ".DWG" e "*.PLT", para permitir a análise do mesmo pelas várias áreas envolvidas.*

Todo o projeto executivo será analisado e somente após a sua aprovação final pelo contratante, será liberado para início dos serviços.

Após o projeto executivo detalhado ser aprovado, este só poderá ser alterado, pelo instalador, mediante autorização, por escrito, do contratante.

A aprovação dos documentos listados acima não deve ser considerada como revisão realizada pela contratante, assim como também não eximem o instalador de sua responsabilidade com relação ao fornecimento de materiais e/ou equipamentos que não venham a operar de maneira requerida pelo contrato e/ou pelas especificações constantes no memorial.

O atraso na apresentação dos documentos e desenhos pelo instalador, não poderá ser requerido como prazo extra para a execução da montagem, e nem tampouco poderá ser reajustado o preço do contrato global por este período.

Após o término da obra, o instalador deverá fornecer os desenhos do que foi efetivamente executado (desenhos "As-Built"), contendo todas as alterações que foram realizadas.

7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO.

Toda a vez que o instalador propuser algum equipamento, componente ou material, que seja diferente do especificado no projeto básico, este somente poderá ser utilizado, com prévia autorização, por escrito, do contratante.

Caso algum item proposto em alternativa ao especificado venha a requerer alguma alteração em algum ponto do sistema (arranjo diferente, maior quantidade de tubulações, dutos, fiações, controles etc.) ou na estrutura da edificação, as despesas com estas mudanças serão cobradas do instalador.

A quantidade de material excedente a ser gasta, para a execução da alternativa proposta, será fornecida pelo instalador, sem nenhum ônus para o contratante.

8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS.

O instalador deverá proteger os equipamentos, componentes, materiais, ferramentas etc. de maneira cuidadosa, durante a execução da obra.

O instalador será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais, até a aceitação final da obra, devendo, portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

Cuidado especial deverá ser dedicado aos dutos, tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior.

O instalador deverá também proteger os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços, ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer devido ao seu trabalho.

9. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Preferencialmente os materiais deverão ser "não combustíveis", e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo "auto-extinguível".

É importante a observação deste item principalmente na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas.

Na existência do material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

10. SERVIÇOS AUXILIARES.

Todos os serviços auxiliares de construção civil, instalação elétrica, instalação hidráulica e esgoto, serão fornecidos pelo contratante, ou seja, bases em concreto integradas à laje para os equipamentos, abertura e fechamento de forro, ralos e torneiras em casas de máquinas, pontos de força para os equipamentos etc. Ao instalador caberá o fornecimento de desenhos e informações para a execução destes serviços.

Caso o instalador incorra em atrasos e/ou omissões de informações, que venham a causar nova execução destes serviços, os custos adicionais serão cobrados ao instalador, não cabendo ao contratante qualquer ônus extra.

11. ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA.

O instalador deverá cooperar com as demais partes envolvidas na obra, devendo fornecer, sempre que solicitado pela contratante, quaisquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras empresas, ajudando também na solução de interferências e compatibilizações entre as diversas instalações.

O instalador não deve instalar seus equipamentos sem a necessária coordenação com serviços de outras empreiteiras. Caso tal coordenação não seja realizada e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, caberá ao instalador realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das demais instalações, sem que isto venha a onerar a contratante.

12. MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA.

Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior.

Nos pontos onde este memorial for omisso no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pelo contratante.

O instalador será responsável pelo armazenamento dos equipamentos, componentes, materiais, ferramentas etc., de maneira cuidadosa, em local definido pelo contratante, seu representante ou pela administração da obra, durante a execução da obra, quando a instalação destes não for imediata.

As embalagens deverão ser apropriadas contra umidade, insetos, roedores etc.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do instalador. Ficam excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo etc., cabendo neste caso a responsabilidade à administração da obra.

A mão de obra a ser utilizada pelo instalador, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

13. VIBRAÇÕES E RUÍDOS.

Todos os equipamentos dos sistemas a serem fornecidos e instalados deverão operar de forma silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais sob quaisquer condições de operação.

O nível de ruído do sistema deverá ser apropriado ao ambiente a ser atendido (características arquitetônicas e tipo de ocupação), de forma a não gerar ruídos que venham incomodar os ocupantes. Assim, deverá ser atendido, no mínimo, o indicado nos padrões básicos estabelecidos pela ASHRAE, HVAC Applications Handbook 2003, capítulo 47, página 47.29, tabela 34, salvo indicação contrária.

O nível de ruído de equipamentos instalados no meio externo ou casas de máquinas próximas a áreas construção vizinhas, não deverá incomodar os ocupantes das construções vizinhas, sob nenhuma hipótese. Deverão atender, no mínimo, os limites estabelecidos pelas normas ou portarias locais.

O instalador deverá realizar todos os serviços corretivos nos casos em que equipamentos venham a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas. Estas anormalidades serão consideradas inaceitáveis.

Equipamentos tais como resfriadores, compressores, ventiladores, bombas etc., deverão ser providos de isoladores de vibração com molas.

14. BASES E SUPORTES.

Caberá ao instalador o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, dutos etc.

A suportação e fixação de todos equipamentos, tubulações e materiais deverá ser realizada em elementos estruturais.

Para equipamentos rotativos ou alternativos localizados no interior de casas de máquinas (como por exemplo, ventiladores, compressores, bombas etc.) ou qualquer outro equipamento que venha a necessitar de base composta de bloco de inércia em concreto e aço (base flutuante apoiada sobre molas), as mesmas deverão ser fabricadas (sua armação em aço) e instaladas pelo instalador. O enchimento das bases com concreto deverá ser realizado pela construção civil, que também será responsável pela construção das bases a serem apoiadas sobre as lajes, onde as molas das bases flutuantes são apoiadas.

Os suportes de tubulações e dutos devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial.

O instalador deverá efetuar a substituição de todo suporte ou base que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a contratante.

15. PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO).

Todos os equipamentos dotados de partes rotativas expostas (como por exemplo, polias e correias, luvas de acoplamento etc.), deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos, com o intuito de evitar acidentes.

Estes protetores deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

16. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM.

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo instalador em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos de acessórios (mas não limitados a estes), tais como:

- *Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.*
- *Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos.*
- *Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de dutos ou tubulações.*
- *Pontos de drenagem de tubulações hidráulicas, de modo a permitir sua manutenção e limpeza.*

Os equipamentos a serem fornecidos deverão apresentar portas de acesso para manutenção, as quais deverão ser de fácil manuseio.

Os desenhos do projeto executivo (montagem), a ser elaborado pelo instalador, deverão conter indicações de quaisquer portas e/ou painéis de inspeção que sejam necessárias em áreas a serem construídas, tais como forro ou paredes. Estas portas ou aberturas deverão ser executadas pela construção civil, a qual receberá do instalador desenhos com as informações necessárias (localização e dimensões).

Caso o instalador não forneça estas informações em tempo hábil, este serviço será incorporado ao seu escopo de fornecimento ficando, portanto, sob sua responsabilidade a execução e custos envolvidos.

17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

Os pontos para alimentação elétrica dos equipamentos dos sistemas serão fornecidos pela empresa responsável pela montagem do sistema elétrico, nos pontos indicados nos

desenhos, sendo de sua responsabilidade (fornecimento e instalação) todas as fiações até os referidos pontos.

A partir destes pontos de força deixados pela empresa responsável pela montagem do sistema elétrico, o instalador deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive eletrodutos e fiação para controle e intertravamento.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de chaves seccionadoras com fusíveis, a serem fornecidos e instalados pelo Instalador.

Após todos os circuitos estarem energisados e em funcionamento, caso venha a se detectar anormalidades na instalação, empresa responsável pela montagem do sistema elétrico será responsável pelos serviços revisão até os pontos de força, e a partir destes pontos a responsabilidade será do instalador.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo instalador deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal.

Nos casos em que os equipamentos instalados necessitem de condições especiais de fornecimento de energia, caberá ao instalador fornecer e instalar tais elementos, sem qualquer ônus para o contratante.

18. TRANSPORTE E OUTROS.

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação e seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverá ser feito por conta do instalador, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do contratante.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do instalador.

19. SEGUROS.

O instalador deverá segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte etc., devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao contratante.

O instalador também deverá possuir seguro de acidentes de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

20. BALANCEAMENTO E REGULAGEM DOS SISTEMAS.

20.1Introdução.

Após a conclusão da instalação dos sistemas, porém antes da aceitação dos serviços pela fiscalização, deverão ter início os serviços de balanceamento e testes, de modo que as condições operacionais indicadas no projeto venham e ser alcançadas.

Nesta fase também deverão ser executados os serviços de regulagem dos controles dos sistemas, de acordo com os valores indicados no projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento e regulagem deverão ter sido calibrados pelo menos doze (12) meses antes do trabalho.

20.2Empresa Executora.

O balanceamento e regulagem dos sistemas deverá ser realizado por uma empresa especializada nestes serviços, a ser contratada pelo instalador.

O instalador deverá apresentar ao contratante, o curriculum de pelo menos duas (02) empresas para análise prévia e aceitação. Somente após a análise e aceitação por parte do contratante, a empresa poderá ser contratada.

Todos os custos relativos à contratação da empresa correrão por conta do instalador.

20.3Balanceamento de Ar.

20.3.1. Medição de Vazão.

Os pontos para realização das medidas deverão ser nos dutos troncos, ramais e elementos de distribuição de ar (difusores, grelhas etc.), com as leituras realizadas conforme as prescrições do "Air Balancing Council". Preferencialmente as medidas deverão ser realizadas nos elemento de distribuição de ar (difusores, grelhas etc.).

As aberturas que forem realizadas nos dutos para a realização das medidas (inserção de instrumentos), deverão ser vedadas após sua utilização com tampões removíveis.

De forma garantir que as vazões indicadas em projeto estão efetivamente ocorrendo nos ambientes a serem beneficiados, os ajustes e/ou regulagens deverão ser realizados através de medições nos elementos de distribuição de ar, instalados nos referidos ambientes.

20.3.2. Ajuste das Vazões de Ar.

Em princípio, a vazão total requerida pelo sistema deverá ser ajustada através dos dispositivos de regulagem da rotação dos ventiladores.

Os dampers de lâminas opostas devem servir para o ajuste das vazões nos ramais de dutos, devendo ser realizada uma marcação com tinta na posição em que foi obtido o ajuste dos mesmos, após a realização do balanceamento.

Como todos os elementos de distribuição de ar (difusores, grelhas etc.) serão dotados de registros de regulagem, o ajuste fino da vazão poderá ser obtido através destes elementos, observando para que os mesmos não venham a introduzir ruídos excessivos à medida que forem fechados.

20.3.3. Relatórios de Balanceamento de Ar.

As medidas finais obtidas deverão ser apresentadas em folhas apropriadas, contendo todos os valores encontrados nas diversas etapas de regulagem que foram necessárias ao balanceamento.

Para que seja feita a aceitação dos serviços de balanceamento, todas as medições e o relatório final deverão ser fornecidos à fiscalização.

20.3.4. Troca de Elementos Durante o Balanceamento de Ar.

Durante os procedimentos de balanceamento deve ser considerada a eventual necessidade de substituição de polias de ventiladores e outros elementos de regulagem. A substituição ou inserção de elementos de regulagem deverá ocorrer sem qualquer ônus para o contratante.

20.4Balanceamento Hidráulico.

20.4.1. Medição e Regulagem de Vazão.

Os pontos para realização das medidas deverão ser nas tubulações principais e ramais, utilizando-se os elementos e pontos de medição previstos.

As medidas deverão também considerar a perda de pressão em elementos do sistema, como por exemplo, trocadores de calor, sendo o valor encontrado comparado com as indicações do fabricante.

A vazão de água requerida por um determinado equipamento ou pelo sistema deverá ser ajustada através da regulagem das válvulas na descarga das bombas destinada ao atendimento do respectivo equipamento ou sistema, como também nas válvulas de regulagem instaladas junto aos equipamentos.

As válvulas de regulagem deverão possuir elementos possibilitem a recuperação da posição em que foram colocadas após os serviços de balanceamento, caso tal posição seja alterada inadvertidamente em qualquer época. A posição de cada válvula de regulagem deverá ser marcada na mesma.

20.4.2. Relatórios de Balanceamento de Água.

As medidas finais obtidas deverão ser apresentadas em folhas apropriadas, contendo todos os valores encontrados nas diversas etapas de regulagem que foram necessárias ao balanceamento.

Para que seja feita a aceitação dos serviços de balanceamento, todas as medições e o relatório final deverão ser fornecidos à fiscalização.

20.4.3. Troca de Elementos Durante o Balanceamento de Água.

Durante os procedimentos de balanceamento deve ser considerada a eventual necessidade de substituição de elementos de regulagem ou ajustes em rotores de bombas. A substituição

ou inserção de elementos de regulagem, bem como os ajustes em rotores de bombas deverão ocorrer sem qualquer ônus para o contratante.

20.5Regulagem dos Controles.

Todo o sistema de controle deverá ser regulado, de acordo com os valores previstos no projeto para cada região, devendo o instalador prever toda mão de obra e materiais necessários.

Ao final dos trabalhos deverá ser apresentado um relatório, contendo os valores alcançados para cada região.

21. TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA.

Após o término de cada evento, como por exemplo, rede de dutos de ar, redes hidráulicas, rede elétrica etc., o contratante ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação (ou não) do referido subsistema e indicará, em relatório, as correções (caso hajam) a serem feitas.

Caberá ao instalador executá-las, sem qualquer ônus ao contratante, em um período que não cause atrasos à obra como um todo, sob pena de multa ou rescisão de contrato.

O contratante e/ou sua fiscalização deverá ser informado da conclusão de cada evento, com um prazo mínimo de antecedência de sete (07) dias, para que possa tomar as providências necessárias com a devida antecedência.

Após a instalação do sistema, o instalador deverá executar o Start-Up dos equipamentos, preenchendo as folhas de partida de equipamento exigidas pelos fabricantes dos mesmos e/ou pelo contratante.

Somente após o balanceamento e regulagem dos componentes de controle dos sistemas, estes deverão ser testados e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela contratante.

Os sistemas deverão ser testados quanto suas capacidades (vazões, capacidade térmica etc.), devendo ser emitidos relatórios com os valores obtidos.

Também deverão ser observados os aspectos relativos aos níveis de ruídos e vibrações dos componentes dos sistemas. Caso se verifique níveis de ruído ou vibrações anormais, estes deverão ser corrigidos pelo instalador.

Caso o contratante e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o instalador deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento da equipe de operação designada pelo contratante.

O prazo de treinamento e operação assistida deverá ser de no mínimo sessenta (60) dias, em todo o horário de operação do sistema.

22. MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.

Deverá ser fornecido, pelo instalador, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos dos mesmos.

Este manual deverá ser apresentado em quatro (04) vias e deverá ser previamente analisado e aceito, pelo contratante e/ou sua fiscalização, antes da sua emissão final.

23. PEÇAS DE REPOSIÇÃO.

O instalador deverá fornecer, para cada equipamento da instalação, uma lista completa com peças de reposição para um período mínimo de dois (02) anos, citando a marca, modelo e código do componente; informando também a vida útil estimada e o modo de inspecionar o desgaste do componente e/ou peça.

Sempre que possível, deverá ser fornecida mais de uma alternativa de marca e modelo de componente, para ter-se mais flexibilidade no momento de sua reposição.

24. DESENHOS "AS-BUILT".

Os desenhos "As-Built", fluxogramas, diagramas elétricos de força e comando dos painéis, equipamentos etc., deverão ser desenvolvidos em sistema de desenho por computador, AutoCad ou IntelliCad, em sua versão mais atual ou a na versão imediatamente anterior a esta.

Deverão ser fornecidas quatro (04) vias dos desenhos, sendo três vias plotadas em papel sufite e uma via em papel vegetal, ambas com alta qualidade de plotagem.

Deverão ainda ser fornecidas duas (02) vias dos desenhos em arquivos editáveis (".DWG") e duas (02) vias em arquivos para plotagem ("*.PLT"). Junto com os desenhos deverá também ser enviado todo o mapa de plotagem e layer, com indicação do nome do layer, cor e espessura da linha.*

25. GARANTIA.

O instalador deverá fornecer garantia para todos os equipamentos e componentes da instalação, com duração mínima de:

- *Um (01) ano a contar da data do início real da operação, aceito pelo contratante e/ou sua fiscalização, ou,*
- *dezoito (18) meses a contar da data de entrega do sistema em condições de operação, caso o mesmo não entre em operação imediatamente.*

Esta garantia deverá ser total contra quaisquer defeitos de qualidade, fabricação, projeto e instalação dos equipamentos e componentes, exceção feita quando se verificar que o defeito é proveniente de utilização, operação ou manutenção inadequados dos mesmos.

Em caso de defeitos abrangidos pela garantia no prazo acima estabelecido, em que houver necessidade de reparo ou troca de equipamentos, peças ou componentes, o transporte dos mesmos desde o local de instalação até as dependências do instalador (ou fabricante) e o seu regresso, inclusive seguro, estadias, despesas com alimentação e mão de obra para sua remoção e reinstalação, deverão ser de responsabilidade do instalador, sem nenhum ônus para o contratante.

26. CONTRATO DE MANUTENÇÃO.

O instalador deverá submeter a aprovação do cliente um contrato para manutenção dos sistemas pelo período de um (01) ano, o qual deverá ser totalmente independente da garantia fornecida à instalação.

A não aceitação do contrato de manutenção não implicará na cessão de responsabilidade com relação à garantia fornecida aos equipamentos e materiais dos sistemas, desde que os mesmos sejam operados e mantidos nas condições previstas pelos fabricantes.

S E Ç Ã O I V

E q u i p a m e n t o s M e c â n i c o s

1. INTRODUÇÃO.

A descrição técnica apresentada nesta seção contém as indicações de materiais e fabricantes, que devem ser considerados como únicos para efeito de cotação por parte das empresas instaladoras.

Qualquer proposição alternativa em relação à especificada (fabricantes, modelos, capacidades, arranjos etc.) poderá ser apresentada pela empresa instaladora desde que:

- *A proposição contida neste Memorial seja fornecida e apresentada no corpo principal da proposta técnico-comercial.*
- *A proposição alternativa seja apresentada em separado do corpo principal da proposta técnica-comercial (especificação técnica e preço), sendo que, quaisquer serviços e/ou materiais adicionais resultantes da proposição apresentada não poderão ser motivo de ônus para o contratante (correrão por conta do instalador).*
- *Cada proposição alternativa seja acompanhada de uma justificativa técnica-econômica.*

2. UNIDADES RESFRIADORAS DE LÍQUIDOS.

2.1 Introdução.

Deverão ser fornecidas e instaladas as unidades resfriadoras de líquidos ("URs") com capacidade de refrigeração, quantidade e características indicadas no projeto, sendo estas dotadas de compressores do tipo "centrífugo" e condensadores resfriados a água.

Deverão ser de fabricação Carrier, Trane e York.

Cada UR deverá possuir as características básicas abaixo listadas, como também atender a filosofia operacional da instalação descrita a seguir.

Para a seleção do equipamento, respeitar a tabela abaixo:

<table>
<tr><th colspan="7">CHILLERS</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Tipo de equipamento</th><th rowspan="2">Capacidade</th><th colspan="2">Caminho A</th><th colspan="2">Caminho B</th><th rowspan="2">Procedimento de teste</th></tr>
<tr><th>Carga Total</th><th>IPLV</th><th>Carga Total</th><th>IPLV</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Condensação a ar, com condensador</td><td>< 528 KW</td><td>≥ 2,802</td><td>≥ 3,664</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="5">AHRI 550/590</td></tr>
<tr><td>≥ 528 kW</td><td>≥ 2,802</td><td>≥ 3,737</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Condensação a ar, sem condensador</td><td>Todas</td><td colspan="4">Devem ser classificados com seus pares correspondentes com condensadores e atender os mesmos requisitos mínimos de eficiência.</td></tr>
<tr><td>Condensação a agua (compressor alternativo)</td><td>Todas</td><td colspan="4">Devem atender os requisitos mínimos de eficiência dos resfriadores com condensação a água com compresor do tipo parafuso ou scroll</td></tr>
<tr><td>Condensação a água (compressor</td><td>< 264 KW</td><td>≥ 4,509</td><td>≥ 5,582</td><td>≥ 4,396</td><td>≥ 5,861</td></tr>
</table>

do tipo parafuso scroll)	≥ 264 kW E <528 KW	≥ 4,538	≥ 5,718	≥ 4,452	≥ 6,001	AHRI 550/590
	≥ 528 kW E <1055 KW	≥ 5,172	≥ 6,063	≥ 4,898	≥ 6,513	
	≥ 1055 kW	≥ 5,672	≥ 6,513	≥ 5,504	≥ 7,177	
Condensação a água (compressor centrífugo)	< 528 KW	≥ 5,547	≥ 5,901	≥ 5,504	≥ 7,815	
	≥ 528 kW E <1055 KW	≥ 5,547	≥ 5,901	≥ 5,504	≥ 7,815	
	≥ 1055 kW E <2110 KW	≥ 6,1	≥ 6,401	≥ 5,856	≥ 8,792	
	≥ 2110 kW	≥ 6,17	≥ 6,525	≥ 5,961	≥ 8,792	
Absorção a ar, de simples efeito	Todas	≥ 6,00	Sem Req	-	-	AHRI 560
Absorção a agua, de simples efeito	Todas	≥ 7,00	Sem Req	-	-	
Absorção a água, de duplo efeito e acionamento indireto	Todas	≥ 1,00	≥ 1,05	-	-	
Absorção a água, de duplo efeito e acionamento direto	Todas	≥ 1,00	≥ 1,00	-	-	

2.2 Filosofia de Operação e Interfaces Com o Sistema de Controle do Ar Condicionado.

Devido a filosofia de trabalho da instalação, que prevê:

- *Operação durante a madrugada para armazenamento de água gelada (carregamento do tanque).*
- *Operação normal diurna para atender ao empreendimento.*
- *Partida e parada da UR em horários pré-determinados.*
- *Escalonamento de operação dos equipamentos de geração de frio em função da demanda térmica do empreendimento.*
- *Controle da demanda elétrica da UR, em função da demanda elétrica contratada pelo empreendimento.*

É necessário que a UR possua operação totalmente automática por meio de sinal externo de comando, vindo do Sistema de ***Controle dos Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica ("SCACVM")****, que deverá obter da UR as seguintes condições operacionais ao longo de 24 horas:*

- *Desligamento no horário da tarifa diferenciada de energia elétrica e após o carregamento do tanque de água gelada.*
- *Partida após o horário da tarifa diferenciada de energia elétrica e no início de operação do empreendimento.*

- *Sequenciamento da UR (partida/parada) em função da carga térmica a ser combatida.*
- *Redução da demanda elétrica da UR, nos momentos em que haja risco de ultrapassagem da demanda contratada pelo empreendimento.*

Desta forma, a UR deverá ser equipada com dispositivos que permitam:

- *O seu controle remoto de capacidade, por meio de sinal externo vindo do SCACVM, de forma a permitir o controle da demanda de energia elétrica da mesma.*
- *O seu comando remoto (partida e parada), por meio de sinal externo vindo do SCACVM, de forma a executar esta operação totalmente automática, sem qualquer intervenção do operador.*
- *Envio de sinal da chave seletora de modo de operação ao SCACVM, sendo um sinal binário, contato seco, destinado a indicar operação (liga/desliga) em modo automático, através de sinais de partida e parada emitidos pelo SCACVM.*
- *Envio de sinal de status (ligado/desligado) do equipamento ao SCACVM, sendo um sinal binário, contato seco.*
- *Envio de sinal de falha do equipamento ao SCACVM, sendo um sinal binário, contato seco, destinado a indicar qualquer falha ocorrida (sinal único para qualquer evento).*

Todos os eventos descritos deverão ocorrer de forma totalmente automática, através de sinais enviados pelo SCACVM. Desta forma, não deverá haver qualquer intervenção do operador.

2.3 Apresentação da Proposta.

O instalador deverá fazer constar de sua proposta as seguintes informações sobre estes equipamentos:

a. Fabricante e modelo selecionado.

b. Características construtivas e operacionais.

c. Catálogo com tabela ou curva de capacidade e indicação do ponto de seleção.

d. Vazão de água gelada.

e. Vazão de água de condensação.

f. Temperatura de entrada e saída de água gelada.

g. Temperatura de entrada e saída de água de condensação.

h. Out-put do programa de seleção da UR, contendo as condições de operação a 100%, 75%, 50%, 25% e 20% de capacidade, devendo tal seleção ser realizada conforme os Standarts da ARI (Air-Conditioning and Refrigeration Institute). Deverá indicar, para cada ponto, capacidade térmica, consumo de energia, taxa de demanda (KW/TR), vazão de água gelada, vazão de água de condensação, temperatura de entrada e saída de água gelada, temperatura de entrada e saída de água de condensação.

2.4 Condições de Seleção.

A capacidade é orientativa, podendo variar em aproximadamente 3% para mais ou para menos do valor especificado.

As condições de capacidade deverão ser avaliadas de acordo o especificado pela ARI (Standard for Reciprocating Water-Chiller Packages) em sua versão mais recente.

Deverão ser observadas as indicações constantes da folha de dados, principalmente no que diz respeito aos seguintes dados:

- *temperaturas de entrada e saída de água gelada;*
- *temperaturas de entrada e saída de água de condensação;*
- *temperatura mínima de evaporação;*
- *vazão de água gelada;*
- *vazão de água de condensação;*
- *fatores de incrustação ("fouling factors");*
- *potência;*
- *condições operacionais elétricas.*

A potência não poderá ser 3% maior do que o valor indicado na folha de dados e, em condições operacionais, a UR deverá ter sua relação capacidade/potência de acordo com o especificado pela ARI (em sua versão mais recente).

2.5 Características Construtivas.

A UR deverá ser selecionada com compressores do tipo “centrífugo”, condensadores "shell and tube" e evaporadores para resfriamento de água do tipo "shell and tube" (ou do tipo “de placas”).

Deverá ser composta basicamente de:

2.5.1 Compressor.

Compressor do tipo centrífugo com impelidor fundido em liga de alta resistência, usinados, balanceados estática e dinamicamente, projetado para uso com refrigerante R-134a.

O conjunto motor compressor deverá ser do tipo aberto ou semi-hermético (ver nota abaixo).

No caso de compressores semi-herméticos, o mesmo deverá ser desmontável através de parafusos, para facilidade de manutenção e reparo. O motor do compressor deve ser hermeticamente selado e fazer parte integrante do conjunto motor-compressor.

O eixo do compressor e do conjunto do impelidor deve estar balanceado e não devem apresentar rotação critica dentro da gama de operação.

O conjunto motor-compressor deverá ser testado em fábrica, e durante o teste a vibração medida nos mancais não deverá exceder os limites estabelecidos na norma ISO 10816-1 de 15/12/1995, ou em sua edição mais recente.

O controle de capacidade do compressor deverá ser efetuado através de veias de passo variável ("inlet vanes"), colocadas na sucção, capazes de modular a capacidade da unidade de 20 a 100% da capacidade nominal da mesma. Unidades de um estágio de compressão ou dois estágios, com veias somente na frente do primeiro estágio de compressão.

Caso necessário, deverão também possuir sistema automático de "by-pass" do gás de descarga ("hot gas by-pass"), de modo a permitir a operação com até 20% da carga nominal ou inferior.

O sistema de lubrificação do compressor e das engrenagens (caso tenha engrenagens), deverá vir carregado de fábrica com óleo e ser do tipo de circulação forçada por bomba acionada eletricamente, possuindo ainda um resfriador de óleo e filtros.

A lubrificação dos mancais deverá ser assegurada durante a partida, operação e desaceleração do compressor, mesmo em caso de falta de energia acidental.

Deverão ser fornecidos termômetros e manômetros no circuito de óleo para possibilitar o acompanhamento da operação do sistema de lubrificação.

Caso o compressor não seja diretamente acoplado ao motor elétrico e possua rotação mais elevada do que a do motor, o acoplamento deverá ser realizado através de engrenagens de projeto especial para este tipo de aplicação.

As engrenagens devem ser facilmente acessíveis através de aberturas de inspeção, para permitir a inspeção visual periódica das mesmas.

O motor deverá ser projetado com terminais acessíveis, de modo a permitir sua partida a plena tensão. A partida da unidade deverá ser realizada em vazio, sem carga no compressor.

O conjunto motor-compressor deverá ser provido de mancais radiais e axiais e deverá incluir ainda um dispositivo de alarme e desligamento para o caso do deslocamento axial excessivo.

O compressor deverá apresentar um nível de potência sonora máxima (Sound Power Level) de 85 dB(A), medida a 1,0 metro do equipamento em qualquer direção.

2.5.2 Evaporador.

O evaporador deverá ser do tipo "shell and tube" e projetado de acordo com os requerimentos da ASME.

O lado do refrigerante deverá ser testado a pelo menos uma vez e meia a pressão máxima de trabalho, mas não menos do que 45 psig.

Cada tubo deve ser de cobre, com ranhuras dos dois lados, não sendo aceito o uso de turbuladores ou outros elementos do lado da água. Deverá ainda possuir superfícies lisas sobre as cabeceiras e os suportes integrais, e superfícies também lisas sobre as cabeceiras e os suportes intermediários.

Os tubos devem ser individualmente removíveis e com suas extremidades expandidas contra anéis usinados nas cabeceiras de suporte.

As tampas removíveis e todo o lado da água deverão ser projetados para uma pressão de 170 psig.

O lado da água deverá ser testado a uma pressão equivalente a uma vez e meia (1,5) a pressão de trabalho.

Pontos de drenagem e retirada de ar deverão ser providos no trocador.

O evaporador deverá ser provido de eliminadores instalados em todo o comprimento do mesmo, localizados acima dos tubos, de modo a impedir o arraste de refrigerante liquido para o compressor.

A temperatura mínima de evaporação permitida para o projeto é de 0 (zero) ºC.

O evaporador deverá ser isolado termicamente de fábrica com uma camada de material não inflamável e protegidos externamente por uma fina camada de alumínio (espessura mínima 0,8 mm) ou chapa galvanizada #26 para proteção mecânica.

2.5.3 Condensador.

O condensador deverá ter construção do tipo "shell and tube", semelhante a do evaporador, no que diz respeito aos materiais e processos de fabricação.

O condensador deverá ser provido de uma chapa distribuidora do refrigerante na entrada do condensador, de modo a evitar o choque direto da descarga do gás nos tubos e de modo a homogeneizar o fluxo do mesmo por todo o comprimento do vaso.

Os condensadores deverão ser projetados de modo a ter, incorporado nos mesmos, um circuito para sub-resfriamento do refrigerante.

Deverão ser dotados ainda de válvula de alívio de pressão, purgador e válvula de serviço na saída de líquido.

Todos os dispositivos de segurança e alivio devem estar de acordo com o código de segurança ANSI/ASHRAE, em sua última edição.

2.5.4 Circuito de Refrigerante.

O circuito refrigerante deverá ser dotado dos seguintes acessórios:

- *Visor de líquido com indicador de umidade;*
- *Filtro secador para o refrigerante na linha de líquido;*
- *Válvula solenóide na linha de líquido;*
- *Pressostatos de alta e baixa pressão;*
- *Pressostato contra baixa pressão de óleo lubrificante no compressor;*
- *Válvula para carga de refrigerante líquido;*
- *Toda a tubulação deverá ser de cobre, sendo a sucção isolada com material isolante térmico não combustível.*

2.5.5 Painel de Controle.

A unidade será provida de um painel de controle digital, programável, com capacidade para controlar a unidade desde 100% até 10% de sua carga total, de forma suave e precisa. O controlador da unidade deverá ser dotado de software para seqüenciamento dos compressores e etapas de capacidade do compressor em função da carga térmica, devendo ainda garantir a partida "sem carga" do compressor.

O painel deverá estar localizado na própria unidade, ter sua operação inteiramente automática e dispor de todos os requisitos de segurança, de modo a bloquear a operação da unidade em caso de qualquer operação anormal.

Este painel deverá ser dotado de teclado e display de cristal liquido, com indicadores dos parâmetros operacionais da unidade tais como pressão, temperaturas, dados elétricos (tensão, amperagem e potência), capacidade térmica etc.

O painel deverá ser apropriado para instalação abrigada e incluir, mas não estar limitado aos seguintes acessórios:

- *Chave seletora liga-desliga local e remoto (comando liga/desliga através do SCACVM).*
- *Circuito de anti-reciclagem com temporizador para o motor do compressor.*
- *Esperas para interface do módulo de controle de capacidade, com o sistema automático de controle de demanda do empreendimento (interface com o SCACVM).*
- *Esperas para envio de sinal da chave seletora de modo de operação, sendo um sinal binário, contato seco, destinado a indicar operação (liga/desliga) em modo automático, através do SCACVM.*
- *Esperas para envio de sinal de status (ligada/desligada) da unidade (sinal binário - contato seco), para o SCACVM.*
- *Esperas para interface do sistema automático de partida e parada da unidade, em função de comando remoto proveniente do SCACVM ("Auto Start-Stop").*
- *Esperas para envio de sinal de falha da unidade (sinal binário - contato seco - único para qualquer evento), para o SCACVM.*
- *Interruptores de operação contra:*
  - *baixa temperatura da água do evaporador;*
  - *alta pressão de condensação;*
  - *alta temperatura no motor elétrico;*
  - *falha de lubrificação;*
  - *baixa temperatura de evaporação.*
- *Manômetros de pressão de descarga e sucção do compressor.*
- *Sensor para controle da temperatura de água gelada.*
- *Termostato de segurança contra baixa temperatura da água (congelamento).*

- *Terminais elétricos de modo a permitir o intertravamento da unidade com os outros elementos do sistema, tais como bombas, chaves de fluxo etc.*

Sendo todos estes controles deverão ser montados no painel, incluindo sua fiação.

O controle de capacidade deverá também limitar a amperagem máxima do motor elétrico (por operação local no painel ou remotamente pelo SCACVM), de forma proporcional ou em estepes, variando na faixa de 20 a 100% da potência máxima do motor.

O sinal externo de controle da demanda máxima deverá ser analógico, proporcional (proveniente do SCACVM), através de "loop" de corrente de 4 a 20 mA.

O painel deverá incluir um programador do tipo temporizado que deverá estar dentro do circuito de controle para automaticamente comandar a seqüência das seguintes operações da unidade:

- *Dar partida na máquina.*
- *Prevenir nova partida da máquina antes que haja transcorrido o período de tempo predeterminado de segurança.*

Em nenhum caso deverá ser permitido maior número de partidas do que quatro (04) por hora.

No painel deverá ainda estar incluído um indicador de tempo transcorrido de operação, indicando o registro das horas totais de operação de máquina.

A alimentação elétrica do painel deverá ser realizada através do um ponto de força, trifásico, com tensão indicada nos desenhos e na folha de dados, não existindo uma rede especial para alimentação elétrica do painel de controle. Portanto, todos os dispositivos de proteção deverão ser previstos, de forma a garantir a operação dos elementos de controle.

O programa de controle da unidade deverá ser armazenado de forma segura, devendo este ser mantido mesmo em caso queda acidental de energia elétrica. Preferencialmente, deverá ser armazenado de forma "não volátil", garantindo assim sua manutenção mesmo em caso de falha nas baterias.

2.5.6 Chave de Partida.

A unidade deverá ser provida de um painel elétrico, para instalação remota, onde estarão contidos os elementos de partida e proteção do motor elétrico.

Todos os elementos deste painel deverão ser de fabricação GE, Siemens, ABB ou Merlin Geran ou Schneider.

A alimentação elétrica de verá ser realizada na tensão indicada na folha de dados, trifásico, 60 Hz.

As resistências de aquecimento do óleo deverão ser alimentadas por fonte independente, de forma que mantenha a temperatura ideal, mesmo com a alimentação de principal desligada.

A chave de partida deverá ser do tipo "estrela-triângulo", devendo estar montada em painéis de aço auto-portantes do tipo NEMA-1.

O painel deverá ter acesso frontal com suficiente área de trabalho interna e área para passagem de cabos e toda a fiação.

Na parte interna das portas deverá ser fixado um desenho mostrando todo o circuito elétrico da chave e uma placa indicando o fabricante, número de série, tensão, amperagem máxima e amperagem dos elementos de disjunção (Capacidade de curto-circuito).

O circuito de controle deverá ter rearme manual e ser provido de relés de sobrecarga reguláveis e relés temporizadores da chave de partida, também reguláveis.

A chave de partida do motor do compressor deverá ter dois contactos auxiliares normalmente abertos, relé protetor contra amperagem excessiva em cada uma das três fases, fusíveis no circuito de controle.

Os contactores devem ser providos de terminais aparafusáveis com previsão para o tamanho dos cabos adequados de acordo com a amperagem dos mesmos.

O quadro deverá ainda incluir o transformador para o circuito de controle e a chave de partida da bomba de óleo e do aquecedor de óleo do compressor.

Deverão ser providos e instalados ainda os seguintes acessórios:

- *Um amperímetro para cada fase.*
- *Um voltímetro com seletor trifásico.*
- *Uma chave seccionadora trifásica com fusíveis.*
- *Contactores extraíveis.*
- *Relés de proteção digitais, contra baixa tensão, falta de fase, inversão de fase e sobre-corrente.*
- *Interruptor manual de funcionamento.*
- *Em nenhuma hipótese os relés de proteção deverão atuar na abertura dos contatores em caso de curto-circuito no motor elétrico.*

2.6 Condições de Instalação.

A unidade deverá ter todos os seus componentes montados sobre uma base comum e estrutura de apoio em perfis de aço tratados contra corrosão.

Deverá vir de fábrica completamente liberada e para instalação, bastando no campo apenas realizar-se as conexões às tubulações de água gelada, tubulações de água de condensação, dreno e conexões elétricas.

A unidade deverá ser projetada para trabalhar em com tensão igual a indicada nas folhas de dados, trifásica, 60 ciclos, aceitando variação de voltagem de mais ou menos 10% sobre o valor nominal.

A instalação deverá ser feita de tal forma a:

- *não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura da edificação;*
- *não transmitir ruídos às áreas ocupadas;*
- *absorver os deslocamentos e expansões das tubulações;*

- *permitir fácil manutenção e remoção de componentes da unidade;*
- *permitir limpeza dos trocadores de calor;*
- *possuir operação totalmente automática.*

O fechamento hidráulico dos trocadores de calor deverá conter todos os acessórios indicados nos desenhos de detalhes típicos, incluindo sempre:

- *Chaves de fluxo ("flow-switches") para água gelada, sendo uma (01) para cada evaporador.*
- *Chaves de fluxo ("flow-switches") para água de condensação, sendo uma (01) para cada condensador.*

2.7 Acessórios Diversos.

A unidade deverá ainda incluir os seguintes acessórios, elementos e/ou serviços:

- *Carga inicial de gás refrigerante e óleo lubrificante e vir da fábrica em condições de operação.*
- *Deverão ser fornecidas as bases absorvedoras de vibração de molas.*
- *Os serviços de partida deverão ser executados pelo fabricante da mesma.*
- *Os motores dos compressores deverão ser dotados de banco de capacitores para correção do fator de potência, de modo a manter o tal fator dentro da faixa prevista pela concessionária de energia elétrica.*

3. TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA GELADA.

3.1 Descrição Geral.

Deverá ser construído um tanque de armazenamento de água gelada, o qual será do tipo "atmosférico" e fabricado em chapa de aço.

O tanque deve possuir uma capacidade para 2.650.000 litros (dois milhões, seiscentos e cinqüenta mil litros), possuindo diâmetro de 11 metros e lâmina d'água de 27,9 metros de altura.

A água contida em seu interior estará a uma temperatura que irá variar de aproximadamente 42,0 ºF (5,56 ºC) a 60,0 ºF (15,56 ºC).

Por ser do tipo "atmosférico", o tanque de água gelada será o ponto mais alto do sistema, de modo a impedir com isto o seu transbordamento e ainda garantir o afogamento do sistema.

Deverá ainda ser instalado:

- *Isolamento térmico, com as características descritas neste item.*
- *Árvores distribuidoras de água.*
- *Pontos de conexão das árvores distribuidoras de água, enchimento, ladrão, drenagem etc.*

- *Uma escada para acesso ao topo do tanque e suportação das tubulações.*
- *Pontos de inserção de sensores de temperatura.*
- *Sistema de sinalização.*
- *Sistema contra descargas atmosféricas.*
- *Etc.*

Segue abaixo a descrição geral do tanque e seus diversos elementos.

3.2 Construção.

O tanque será do tipo atmosférico, construído em chapas de aço (em anéis calandrados soldados). Com a modificação, novos anéis serão instalados, aumentando sua lâmina d`água.

O isolamento térmico externo deverá ser executado em espuma de poliuretana expandida, com duas polegadas (2") de espessura, injetada entre o costado do tanque e a chapa de proteção do isolamento.

O fornecedor do tanque será responsável pelo desenvolvimento de todo o detalhamento do projeto construtivo do tanque, apresentando o resultado sob a forma do projeto de execução/montagem detalhado.

De forma a possibilitar a instalação do isolamento térmico, devem ser previstos dispositivos para apoio e fixação do mesmo, tais como:

- *Cantoneiras nos anéis superior e inferior.*
- *Elementos que forneçam referência externa para indicação de espessura de aplicação do isolamento, em espaçamentos regulares ao longo da superfície do tanque.*
- *Chapa de aço pré-pintada em cor clara (sendo a tonalidade definida pela arquitetura), bitola 24 (no mínimo), destinada a possibilitar a injeção do isolamento e proporcionar proteção mecânica.*

Deverão ser instalados e/ou executados os diversos itens abaixo relacionados, conforme previsto nos desenhos:

- *Olhais soldados internamente ao tampo superior do tanque, com a finalidade de servirem de pontos para fixação dos suportes da árvore superior de distribuição de água gelada (ver desenhos de detalhes).*
- *Bases de fixação soldadas internamente ao fundo do tanque, para apoio dos suportes da árvore inferior de distribuição de água gelada (ver desenhos de detalhes).*
- *Portas de acesso ao interior do tanque para manutenção e limpeza ("man-hole"), com diâmetro mínimo de um (01) metro, localizadas na parte inferior do costado e no tampo superior.*
- *Escadas de acesso para inspeção e manutenção, indo desde a base do tanque até o topo. A escada deverá ser construída de forma independente, não fixada ao costado do tanque, de forma a evitar pontes térmicas.*

- *Pontos de espera para conexão de tubulação e acessórios (esperas em tubo de aço preto, schedule 40, sem costura), incluindo, basicamente, as seguintes esperas para:*
  - *Conexão da tubulação de reposição normal de água.*
  - *Conexão da tubulação de enchimento rápido de água.*
  - *Conexão da tubulação de ladrão.*
  - *Instalação do controlador de nível.*
  - *Inserção de sensores de temperatura.*
  - *Conexão da tubulação de sucção/extração de água gelada da árvore inferior de distribuição (conexão do tanque ao sistema).*
  - *Conexão da tubulação de sucção/extração de água gelada da árvore superior de distribuição (conexão do tanque ao sistema).*
  - *Conexão da tubulação de drenagem para manutenção.*
  - *Conexão da tubulação do sistema de sprinklers e hidrantes.*

Nota: Para maiores detalhes dos arranjos e dimensões do tanque, vide desenhos.

3.3 Isolamento Térmico do Tanque de Água Gelada.

3.3.1 Descrição Geral.

O isolamento térmico a ser executado por empresa especializada neste tipo de serviço (empresas aceitas: Term-jet ou Isolenge), devendo esta ser sub-contratada pelo instalador.

No caso de proposição de outra empresa, a mesma deverá ser previamente submetida a aprovação por parte do proprietário ou seu representante na obra.

3.3.2 Isolamento Térmico do Costado e Tampo Superior.

O isolamento térmico deverá ser de espuma rígida de poliuretana injetada no local.

A espessura do isolamento térmico deverá ser de duas polegadas (2" – 50 mm), com uma variação aceitável de cinco (05) mm, formando um isolamento homogêneo auto-aderente e auto-extinguível.

a. Aplicação do Isolamento Térmico.

Para a aplicação do isolamento térmico, deverão ser executados diversos procedimentos a serem descritos abaixo:

- ***Limpeza da Superfície.***

  Todas as superfícies metálicas deverão ser jateadas com areia e as impurezas retiradas.

- ***Aplicação da Tinta Base.***

  A tinta base deverá ser aplicada tanto nas superfícies externas que serão isoladas termicamente, assim como nas internas, pois elas estarão em contato direto com a água.

A tinta deverá ser aplicada em duas (02) demãos, sendo que a segunda demão só poderá ser iniciada após a completa secagem da primeira (conforme recomendações do fabricante).

Este trabalho só deverá ser executado com boas condições atmosféricas. No caso de tempo chuvoso ou com ventos fortes, os serviços deverão ser adiados até que as condições do tempo estejam favoráveis.

São recomendados os seguintes tipos de tintas:

- *Tinta básica Zinco-Epoxi.*
- *Primer anti-corrosivo de epoxi rico em zinco. Constituído basicamente pelo aglomerado em peso de resina de epoxi-amino-curada (5 a 8 %) e pó de zinco (92 a 95 %). O restante em solventes.*
- *Tinta básica zarcão-oxido de ferro epoxi.*
- *Primer anti-corrosivo rico em zarcão.*
- *Primer a base de borracha clorada.*

➢ ***Aplicação do Isolamento Térmico.***

A superfície a ser isolada deverá ser lavada com água e ser completamente seca.

A aplicação do isolamento no costado só deverá ser iniciada após a conclusão do isolamento do teto.

O isolamento deverá ser injetado entre o costado do tanque e a chapa de proteção, devendo possuir espessura de duas polegadas (2"), sendo a aplicação realizada em anéis.

b. Aplicação da Tinta de Acabamento.

Caso não seja utilizada a chapa pré-pintada para proteção do isolamento (que não necessita de tratamento e/ou acabamento adicional), será necessário o tratamento da chapa a ser utilizada que deverá ser, no mínimo, do tipo galvanizada, sobre a qual deverá ser aplicada pintura contra corrosão e pintura de acabamento.

A utilização de outro acabamento em substituição a chapa pré-pintada deverá ser previamente aceito na fase de licitação da obra, pela contratante ou seu fiscal, devendo o instalador realizar formalmente a consulta, apresentando toda descrição técnica da solução e seu custo, bem como o comparativo de custo com a solução aqui indicada (chapa pré-pintada).

3.4 Árvores de Distribuição de Água.

Os serviços de instalação e o fornecimento das árvores de distribuição de água gelada deverão ser realizados pelo instalador do sistema de ar condicionado (incluindo andaimes, suportes etc.), conforme descrito abaixo:

- *As árvores de distribuição e de sucção de água gelada (uma no topo e uma no fundo do tanque) deverão ser prévia e parcialmente montadas fora do tanque, de modo que os*

serviços necessários a completa montagem das mesmas no interior do tanque sejam reduzidos ao mínimo.

- *As árvores deverão ser executadas em tubos de polipropileno (classe de pressão mínima de 100 PSIG) de fabricação Belfano, com conexões soldadas (ver instruções de solda com ferramentas próprias da Belfano).*
- *Todos os suportes para as árvores de distribuição/sucção de água gelada, as quais deverão ser suportadas no fundo do tanque (árvore inferior) ou no teto (árvore superior), deverão ser através de elementos independentes executados em:*
  - ❖ *Materiais não metálicos, tais como fibra de vidro, PVC, polipropileno etc.*
  - ❖ *Perfis de aço, galvanizados por imersão a quente, totalmente furados e preparados para montagem antes da execução da galvanização (não serão admitidos furos após a execução da galvanização).*

    Nota: *Os suportes das árvores superiores deverão ser conectados às esperas (olhais) para suportação das mesmas, deixadas pelo construtor do tanque no tampo superior. Para a árvore inferior, os suportes deverão ser apoiados no fundo do tanque.*
- *Os bicos especiais de distribuição de água deverão de fabricação Belfano, executados em polipropileno, apropriados para a operação prevista, distribuindo e captando água em baixa velocidade no interior do tanque.*

  Nota: Não serão aceitos bicos de outro fabricante, devendo o instalador apresentar os certificados de fabricação da Belfano.

3.5 Tubulações Externas ao Tanque.

O instalador do sistema de ar condicionado deverá fornecer e instalar as tubulações e registros de interligação das tubulações do tanque ao sistema de ar condicionado, sendo os mesmos conectados aos pontos de espera do tanque de água gelada, constando basicamente de:

- *Tubulação de enchimento normal, desde o ponto deixado pelo instalador do sistema de hidráulico da edificação, até o ponto de espera localizado no tanque de água gelada, incluindo todos os equipamentos, materiais e acessórios hidráulicos (registros, bombas, quadros elétricos suportes etc.).*
- *Tubulação de enchimento rápido, desde o ponto deixado pelo instalador do sistema hidráulico da edificação, até o ponto de espera localizado no tanque de água gelada, incluindo todos os materiais e acessórios hidráulicos (registros, suportes etc.).*
- *Tubulação de drenagem para manutenção, desde o tanque de água gelada até o ponto de dreno, incluído todos os materiais e acessórios hidráulicos (registros, suportes etc.).*
- *Tubulação de ladrão, desde o tanque de água gelada até o ponto de dreno, incluindo todos os materiais e acessórios hidráulicos (registros, suportes etc.).*

- *Tubulação de sucção/extração de água gelada da árvore inferior de distribuição (conexão do tanque ao sistema).*
- *Tubulação de sucção/extração de água gelada da árvore superior de distribuição (conexão do tanque ao sistema).*
- *Tubulação do sistema de sprinklres e hidrantes, desde sua conexão ao tanque, até o ponto de espera indicado nos desenhos de detalhes típicos de montagem, incluindo válvula e acessórios.*
- *Todos os acessórios, válvulas, isolamento térmico de tubulação, suportes etc.*

3.6 Escada de Acesso ao Topo do Tanque.

Deverá ser fornecida e instalada, a escada destinada ao acesso ao topo do tanque, como também para apoio das tubulações que deverão ser conectadas na região superior do tanque. Além do indicado, a escada também servirá de apoio para o tanque de expansão (reserva) do sistema.

A escada deverá ser construída de forma totalmente independente do costado do tanque, evitando assim a criação de pontes térmicas.

A título de auxiliar na ancoragem da escada, somente em alguns pontos será permitido o apoio da escada ao contado do tanque.

3.7 Sistemas de Proteção e Sinalização.

O instalador do sistema de ar condicionado deverá fornecer e instalar todo o sistema de aterramento contra descargas atmosféricas e todo o sistema de sinalização para orientação de tráfego aéreo.

No fornecimento deverão constar todos os elementos necessários à perfeita operação dos sistemas, devendo todos os elementos serem apropriados para instalação ao tempo.

O projeto dos sistemas deverá desenvolvido por empresas especializadas, as serem sub-contratadas pelo fornecedor do sistema de ar condicionado.

4. TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA.

4.1 Introdução.

Deverão ser fornecidas e instaladas as torres de resfriamento, de acordo com os desenhos do projeto e a folha de dados.

Deverão ser de fabricação Alfaterm, Delta ou Alpina.

As torres deverão ser selecionadas em função do bulbo úmido e das cargas térmicas indicadas na folha de dados e suas dimensões deverão ser compatíveis com as áreas destinadas a sua instalação.

Para a seleção do equipamento, respeitar a tabela abaixo:

Torres de resfriamento			
Tipo de equipamento	Subcategoria ou condição de classificação	Desempenho requirido	Procedimento de teste
Torres de resfriamento com ventiladores helicoidais ou axiais de circuito aberto	Temperatura da água na entrada = 35ºc Temperatura da água na saída = 29ºc TBU do ar na entrada = 24ºc	≥3,23 l/s x KW	CTI ATC-105 STD 201
Torres de resfriamento com ventiladores centrífugo de circuito	Temperatura da água na entrada = 35ºc Temperatura da água na saída = 29ºc TBU do ar na entrada = 24ºc	≥1,71 l/s x KW	
Torres de resfriamento com ventiladores helicoidais ou axiais de circuito fechado	Temperatura da água na entrada = 39ºc Temperatura da água na saída = 32ºc TBU do ar na entrada = 24ºc	≥1,18 l/s x KW	CTI ATC-105S STD 201
Torres de resfriamento com ventiladores centrífugo de circuito	Temperatura da água na entrada = 39ºc Temperatura da água na saída = 32ºc TBU do ar na entrada = 24ºc	≥0,59 l/s x KW	
Consadores resfriados a ar	Temperatura de condensação = 52ºc Fluido de teste R-22 Temperatura de entrada do gás = 88ºc Sub-resfriamento = 8ºc TBS na entrada = 35ºc	≥69 COP	AHRI 460

4.2 Características Construtivas.

As torres deverão operar em sistema contra corrente, tiragem forçada, com a distribuição de água efetuada na parte superior da mesma, sobre o enchimento. A bacia deverá ser construída em concreto, tipo "seca" com canal para sucção das bombas (ver desenhos do projeto o detalhamento conceitual).

O dimensionamento e detalhamento final da bacia em concreto deverá ser elaborado pelo o instalador (desenho de execução detalhado - não incluso o cálculo estrutural do concreto), em função do modelo de torre e do fabricante selecionado.

4.3 Enchimento.

O enchimento deverá ser em grades de PVC auto-extinguível, visando evitar sua obstrução devido à sólidos em suspensão no ar.

Nota: Não será aceito o uso de enchimento em placas onduladas.

4.4 Ventiladores.

Deverão ser do tipo tubo axial, dotado de pás reguláveis, fabricado em PRFV.

4.5 Motores Elétricos.

Os motores elétricos de acionamento dos ventiladores deverão ser do tipo totalmente fechado com ventilação externa (TFVE), apropriados para trabalho ao tempo e dotados de fator de serviço 1,10.

*Deverá possuir motor do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-54, TFVE, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, do tipo **"Alto Rendimento".** A tensão de operação, número de pólos e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.*

4.6 Correção de Fator de Potência.

*O motor elétrico com potência igual ou superior a 7,5 HP deverá ser dotado de **banco de capacitores** para correção do fator de potência, de modo a manter o tal fator dentro da faixa prevista pela concessionária de energia elétrica.*

4.7 Transmissão.

Caso necessário, deverão ser utilizadas polias e correias para acoplamento entre o motor e ventilador, sendo o conjunto de fácil acesso para manutenção. No caso de utilização de ventiladores cujos eixos de acionamento estejam montados na posição vertical, deverão os mesmos ser apoiados em pelo menos um mancal de escora, para recebimento das cargas axiais derivadas de seu peso próprio e do empuxo do fluxo de ar.

4.8 Materiais Metálicos.

Qualquer material metálico utilizado na construção da torre deverá ser convenientemente tratado contra a corrosão e em caso de chapas de aço, as mesmas deverão ser galvanizadas por imersão a quente após a fabricação do equipamento, de modo a proteger os cantos e todos os pontos onde porventura tenham sido efetuados furos ou raspagem do metal.

Não deverão ser utilizados parafusos de aço, mesmo aqueles tratados contra corrosão, devendo qualquer parafuso ser de latão naval.

4.9 Acessórios.

As torres deverão ser providas de:

- *Portas de inspeção;*
- *Filtros removíveis em aço galvanizado;*
- *Placa anti-vórtex na sucção;*
- *Válvula de bóia para reposição de água;*
- *Registro para enchimento rápido;*
- *Conexões de vazamento por nível excessivo e de dreno.*
- *Eliminadores de gotas, de modo a minimizar o arraste de água no fluxo de ar, sendo estes fabricados em material não combustível ou em chapas de aço galvanizadas por imersão a quente para evitar corrosão.*

- *Escadas e passadiços para acesso aos ventiladores e motores.*

4.10 Nível de Ruído.

A operação das torres deverá ser do tipo silenciosa. Assim, os ventiladores deverão possuir baixo nível de ruído.

5. BOMBAS PARA CIRCULAÇÃO DE ÁGUA.

5.1 Introdução.

Deverão ser fornecidas e instaladas as bombas para circulação de água gelada (circuitos primário e secundário) e água de condensação, de acordo com as capacidades, quantidades e características indicadas nas folhas de dados.

Deverão ser de fabricação KSB, Armstrong, Ingersoll-Dresser (Worthington) ou Grundfos.

5.2 Apresentação da Proposta.

O instalador deverá fazer constar de sua proposta as seguintes informações sobre as bombas:

a. *Fabricante e modelo selecionado.*
b. *Características construtivas.*
c. *Catálogo com a curva de capacidade e identificação do ponto de seleção.*
d. *Características do motor elétrico (fabricante, modelo, potência, classe construtiva e de isolamento etc.).*

5.3 Condições de Seleção.

Cada bomba deverá ser selecionada e fornecida em conformidade com as folhas de dados constantes desta especificação.

A curva de desempenho deverá apresentar características estáveis e ser selecionada em um ponto de maneira que a operação seja a mais eficiente possível.

Não será aceita a seleção com impelidor máximo admissível para o tamanho de uma determinada caraça (size – modelo), de modo que, em caso de necessidade, seja possível a troca de impelidor, visando obter-se uma maior altura manométrica total.

A eficiência no ponto de operação da bomba não deverá ser inferior a 10% da eficiência máxima possível para este impelidor e nunca menor do que a indicada nas folhas de dados.

5.4 Características Construtivas.

Deverá ser de um só estágio de bombeamento, tipo centrífugo, com seus materiais construtivos em conformidade com as pressões de trabalho e os indicados nas folhas de dados.

O conjunto motor-bomba deverá ser montado sobre uma base integral rígida de aço ou ferro fundido.

No caso de modelo "monobloco" será acionada diretamente pelo motor elétrico, devendo ser do tipo "back-pull out".

No caso de modelo "base-luva" deverá possuir acoplamento entre o motor e a bomba através de luva flexível de fabricação "Falck" com espaçador e protetor do acoplamento.

5.5 Motor Elétrico de Acionamento.

*Deverá possuir motor do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-54, TFVE, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, do tipo **"Alto Rendimento".** A tensão de operação, número de pólos e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.*

5.6 Correção de Fator de Potência.

*O motor elétrico com potência igual ou superior a 7,5 HP deverá ser dotado de **banco de capacitores** para correção do fator de potência, de modo a manter o tal fator dentro da faixa prevista pela concessionária de energia elétrica.*

5.7 Condições de Instalação.

A base contendo o conjunto motor-bomba deverá ser instalada sobre:

- *Um bloco de inércia apoiado sobre molas, conforme descrito no item "Bases Para Instalação de Equipamentos" constante desta seção, ou*
- *Sobre calços de borracha em neoprene.*

A forma de instalação encontra-se indicada nos desenhos de planta baixa e desenhos de detalhes típicos de montagem.

A ligação das bombas às tubulações de água deverá ser feita através de amortecedores de vibração, de acordo com o indicado nos desenhos de detalhes típicos.

6. BASES PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.

Caberá ao instalador o fornecimento de todas as bases de aço, molas etc., para quaisquer equipamentos rotativos ou alternativos como, por exemplo, ventiladores, bombas etc., ou qualquer outro equipamento que venha a necessitar de base flutuante.

A base contendo o equipamento deverá ser instalada sobre um bloco de inércia. Este bloco deverá ser flutuante, apoiado sobre molas (amortecedores de vibração) e estas apoiadas sobre uma placa de concreto armado com dez (10) cm de espessura, que por sua vez será apoiada sobre um lençol de cortiça dura com duas (02) polegadas de espessura ou uma camada de Etafoam (ver desenho de detalhes típicos).

Os amortecedores de vibração (fabricante de referência: "Vibranihil") deverão ser dimensionados, especificados e fornecidos pelo instalador, em função do equipamento efetivamente comprado.

A base flutuante deverá ter sua armação em aço fabricada pelo instalador, ficando a cargo da construção civil:

- *O enchimento da base flutuante com concreto.*
- *A construção da base integrada à laje de piso, ou seja, base para apoio das molas, cortiça etc.*

Para ventiladores do tipo plenum-fan, a base flutuante deverá possuir duas vigas invertidas para apoio do conjunto motor-ventilador, de forma que o rotor do ventilador fique mais afastado da superfície da referida base.

A regulagem final das molas e nivelamento da base flutuante (através da regulagem da altura das molas) ficará a cargo o instalador.

7. DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR.

7.1 Ar Condicionado.

7.1.1 Construção.

Deverão ser em chapa de aço galvanizada, nas bitolas recomendadas pelas normas brasileiras - ABNT-NBR-16401.

Sua confecção deverá ser através de juntas, chavetas e ilhargas, obedecendo as normas SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association), especificadas no HVAC Duct System Design Manual e no HVAC Duct Construction Manual (últimas edições), para dutos de baixa velocidade e pressão.

A superfície interna deverá ser livre e desimpedida, de modo a não causar obstruções ao fluxo de ar, devendo ainda ser construído da forma mais estanque possível.

Todas as mudanças de direção deverão ser através de curvas, com ângulo máximo de 90^o, sendo todas (independente do ângulo) dotadas de veias construídas em chapa de aço galvanizada bitola 18 (independente da bitola da chapa do duto), com vistas a reduzir as turbulências no fluxo de ar. A quantidade de veias deverá ser definida em função das dimensões do duto.

Não é aceito o uso de joelhos ou cotovelos, mesmo em mudanças de direção com ângulos inferiores a 90^o.

7.1.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar.

Basicamente, as conexões realizadas a equipamentos e a elementos de distribuição de ar deverão ser executadas através de:

- *Lonas flexíveis em tecido de 16 onças ou lona plástica, no caso de equipamentos tais como unidades condicionadoras de ar, ventiladores etc.*

- *Saídas estáticas, dotadas de captores de ar ou de um dos lados inclinados à 45º, no caso de dutos rígidos conectados a elementos de distribuição de ar tais como grelhas, difusores etc.*
- *Aberturas circulares ou ovais executadas a 90º ou a 45º nos dutos rígidos, conectadas a dutos do tipo "flexíveis", no caso de elementos de distribuição de ar dotados de caixa plenum.*

7.1.3 Suportação.

Será através de tirantes executados em cantoneiras ou barra chata, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação.

Os tirantes deverão ser fixados na laje ou vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

Serão tratados contra corrosão e pintados com tinta a base de resina epóxi, obedecendo as prescrições do fabricante (fabricante de referência Renner, tipo Revran - Primer de Alta Resistência).

7.1.4 Isolamento Térmico.

a. Dutos Abrigados.

Os dutos serão isolados termicamente (a não ser que claramente identificados nas plantas como não isolados) com mantas de lã de vidro mineral com 38 mm de espessura e densidade de 20 kg/m^3, dotada de proteção externa em filme de alumínio fornecido já aderido à manta (fabricante de referência Santa Marina).

Deverá ser fixado ao duto através de cola especial para este trabalho, aplicada em toda a superfície do duto.

Os arremates entre as junções (acabamento) deverão ser em fitas auto-adesivas aluminizadas, com 10 cm de largura e mesmo padrão do filme de alumínio do isolamento térmico.

b. Dutos Expostos ao Tempo.

Os dutos serão isolados termicamente (a não ser que claramente identificados nas plantas como não isolados) com painéis rígidos de lã de vidro mineral com 50 mm de espessura e densidade de 60 kg/m^3, dotada de proteção externa em filme de alumínio fornecido já aderido ao painel (fabricante de referência Santa Marina).

Deverá ser fixado ao duto através de cola especial para este trabalho, aplicada em toda a superfície do duto.

Os arremates entre as junções (acabamento) deverão ser em fitas auto-adesivas aluminizadas, com 10 cm de largura e mesmo padrão do filme de alumínio do isolamento térmico, devendo a montagem ser totalmente estanque, de forma a impedir a penetração de vapor d`água.

Sobre o isolamento térmico deverá ser executadas a proteção mecânica, fabricada em chapa de aço galvanizada, bitola 26, com todas as sua juntas e conexões totalmente estanques à penetração de água, tratadas com borracha de silicone isenta de ácido acético, de modo a não danificar a galvanização da capa, fabricante Dow-Corning – modelo: "Silastic-732 RTV" ou Rhodia – modelo: "Rhodiastic-666".

7.1.5 Pontos de Regulagem de Fluxo de Ar.

Nos pontos indicados, deverão ser instalados dampers de lâminas opostas para balanceamento de ar, não sendo aceito o uso de "splitters" em substituição aos mesmos. Em caso de dutos com seus dois lados menores que 30 cm, os dampers deverão ser do tipo borboleta.

Os dampers deverão ser construídos com armação e lâminas em chapa de aço galvanizada. As lâminas deverão ser fixadas em eixos fabricados em aço, dotados de buchas de nylon, de forma a obter-se acionamento suave.

O acionamento deverá ser através de alavanca externa, dotada de dispositivo de travamento com borboleta.

Os dampers deverão ser de fabricação Trox – modelo: RL-B, Tropical – modelo: DCV ou Comparco (com modelo equivalente aos dos fabricantes citados anteriormente).

Nota: *Nos pontos onde instalados, deverão ser previstas portas de acesso em forro (ou outros elementos), de forma a possibilitar sua regulagem.*

Os dampers com grandes dimensões, montados em dutos, venezianas, grelhas, aberturas em paredes, aberturas em lajes etc., deverão ser de construção pesada, de fabricação Trox – modelo: JN, Tropical ou Comparco (com modelo equivalente ao do fabricante citado anteriormente).

7.1.6 Pintura Para Dutos.

Nos pontos onde indicado, os dutos instalados aparentes nos ambientes, não dotados de isolamento térmico, deverão receber pintura com duas demãos de tinta de fundo anticorrosiva (fabricante de referência Sherwin Willians, tipo "Galvite") e duas demãos de tinta para acabamento, do tipo esmalte sintético, em cor a ser definida pelo cliente.

Todos os dutos e elementos de difusão (incluindo suportes, isolamento térmico, dutos flexíveis etc.) localizados em ambientes dotados de forro vazado (ou forro virtual), deverão ser pintados ao término da montagem (cor a ser definida pelo cliente ou seu fiscal), de modo a dificultar sua visualização pelo público.

7.1.7 Dutos Flexíveis.

A alimentação dos elementos de distribuição de ar dotados de caixa plenum deverá ser executada através de dutos flexíveis, construídos em laminado de alumínio e poliéster perfeitamente unidos, estruturado com alma de aço em espiral.

A não ser que claramente indicado o contrário, os dutos deverão ser isolados termicamente com revestimento em manta de lã de vidro mineral, com 25 mm de espessura, dotada de proteção externa em filme de alumínio fornecido já aderido à manta.

Os dutos flexíveis deverão ser de fabricação Multi-Vac, nos seguintes modelos:

- *Aludec-30, no caso de não isolados.*
- *Isodec-25, no caso de isolados termicamente.*

A ligação dos dutos flexíveis aos elementos de distribuição de ar e aos dutos rígidos será através de conectores circulares em chapa de aço galvanizada.

A fixação aos conectores deverá ser realizada através de fita adesiva com filme de alumínio, aplicada em toda a superfície de contato entre duto flexível e o conector circular. Após a aplicação da fita adesiva, o conjunto deverá ser receber uma braçadeira externa em nylon com sistema auto-travante.

A sustentação dos dutos flexíveis deverá ser realizada através de cintas fabricadas em material não metálico, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

7.1.8 Estanqueidade.

Todos os dutos indicados nos desenhos como "estanques" deverão ter suas juntas, chavetas e ilhargas vedadas com borracha de silicone, de modo a garantir sua estanqueidade.

A borracha de silicone deverá ser isenta de ácido acético, de modo a não danificar a galvanização da capa, de fabricação Dow-Corning – modelo: "Silastic-732 RTV" ou Rhodia – modelo: "Rhodiastic-666".

7.2 Ventilação Mecânica.

Deverão ser executados de acordo com o indicado para os dutos de ar condicionado, no que diz respeito a materiais, normas construtivas, suportação etc.

A não ser que claramente indicado o contrário nos desenhos ou demais documentos do projeto, não deverão ser isolados termicamente ou acusticamente.

Os dutos instalados aparentes nos ambientes, deverão receber pintura com duas demãos de tinta de fundo anticorrosiva (fabricante de referência Sherwin Willians, tipo "Galvite") e duas demãos de tinta para acabamento, do tipo esmalte sintético, em cor a ser definida pelo cliente ou seu fiscal.

7.3 Limpeza Interna dos Dutos.

Todos os dutos deverão ser dotados de portas para sua inspeção e limpeza interna, de modo a mantê-los em boas condições de higiene.

As aberturas deverão ter dimensões adequadas ao acesso dos equipamentos utilizados no processo de limpeza, posicionadas estrategicamente ao longo das redes, de forma a alcançar todos os pontos do sistema.

Basicamente, o posicionamento e dimensões das aberturas deverão seguir as seguintes indicações:

- *As aberturas deverão possuir, sempre que possível, dimensões iguais a 50x50 cm, de forma a permitir não só entrada do equipamento de limpeza, como também a visualização interna do duto por parte do operador.*
- *No caso de dutos com dimensões que impossibilitem a confecção de aberturas com as dimensões acima, estas deverão possuir a maior dimensão possível, porém não inferior a dez (10) cm em qualquer um de seus lados.*
- *As aberturas deverão ser preferencialmente posicionadas na parte inferior dos dutos.*
- *Grelhas, difusores e outros elementos de distribuição de ar poderão ser utilizados para acesso, em substituição às portas de acesso, desde que sejam facilmente removíveis.*
- *Os pontos de acesso deverão ser posicionados a cada oito (8) m, no caso de trechos retos.*
- *Na ocorrência de curvas, os pontos de acesso deverão ser posicionado a cada oito (8) m, desde que a curva esteja a uma distância de no máximo quatro (4) m do ponto de acesso. Caso a curva esteja posicionada a uma distância superior a quatro (4) m, deverá ser previsto um ponto de acesso após a curva.*
- *Nas derivações, onde existam ressaltos internos no duto (como por exemplo saídas estáticas), deverão ser previstos pontos de acesso após as derivações, de acordo coma as indicações acima.*

As portas de acesso deverão ser executadas de modo a serem totalmente estanques, durante a operação normal do sistema, impedindo o vazamento de ar através das mesmas. Deverão ser dotadas de dispositivos para possibilitar sua fácil abertura, fechamento e completa vedação.

No caso de dutos termicamente ou acusticamente isolados, as portas de inspeção deverão ser executadas de forma a possibilitar a abertura da mesma sem danos ao isolamento.

Em todos os pontos onde forem localizados os pontos de acesso, em regiões dotadas de forro, deverão também ser previstos os devidos alçapões acesso no forro.

O instalador deverá indicar nos desenhos de montagem do sistema, todos os pontos de acesso previstos, para análise por parte do cliente ou seu fiscal.

8. REDES DE DUTOS DE EXAUSTÃO DE COIFAS.

8.1 Construção.

Deverão ser construídos em chapas de aço carbono preta ou aço inoxidável, ambos com, no mínimo, bitola de 16 (espessura de 1,37 mm), sendo sua execução totalmente soldada, tanto nas juntas longitudinais como transversais de união entre diferentes seções e sem veias direcionais internas. De forma evitar qualquer possibilidade de vazamento ***não deverão ser utilizados flanges,*** *com exceção dos pontos de conexão aos equipamentos.*

De forma a possibilitar a sua limpeza interna, deverá ser instalada uma porta de visita de 60x30 cm a cada 150 cm de comprimento de duto, sendo esta porta de visita flangeada e aparafusada com parafusos de latão do tipo "borboleta" (ver desenhos de detalhes típicos).

Os dutos verticais deverão possuir dreno de gordura no ponto inferior.

8.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar.

Basicamente, as conexões realizadas a equipamentos deverão ser executadas através de:

a. *Entre dutos e ventiladores ou entre dutos e filtros eletrostáticos (dotados de ventiladores).*

   Lonas flexíveis em material não combustível, impermeável e resistente a altas temperaturas, para no mínimo uma (01) hora de exposição, conforme previsto na norma brasileira ABNT NBR 14518.

   As lonas flexíveis deverão ser de fabricação Engesel Equipamentos de Segurança Ltda., modelo FM40, fabricadas em tecido em vidro de massa anti-chama, impermeável, anti-ácido anti-chama.

b. *Entre coifas e dutos e dutos e dampers corta-fogo.*

   Flanges dotados de juntas de vedação em material incombustível e resistente a altas temperaturas, para no mínimo uma (01) hora de exposição, conforme previsto na norma brasileira ABNT NBR 14518.

8.3 Suportação.

Será através de tirantes executados em cantoneiras, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação. Não será aceito o uso de fitas metálicas perfuradas para apoio dos dutos.

Também não é permitida a fixação do duto ao tirante por meio de parafusos ou outro elemento que provoque a perfuração do duto, devendo este ser apoiado no tirante. Esta medida visa manter a integridade do duto, evitando a possibilidade de vazamentos.

Os tirantes deverão ser fixados na laje ou vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

8.4 Isolamento Térmico.

Todos os dutos deverão ser termicamente isolados em toda a sua extensão (inclusive quando instalados no interior de poços), com duas (2) camadas de:

- *Mantas de fibra cerâmica superpostas com 38 mm de espessura cada camada, revestidas externamente com filme de alumínio, fornecido já aderido à manta, ou proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Morganite, modelo kaowool com densidade de 128 Kg/m^3 ou equivalente Cer-Wool da Premier).*
- *Painéis rígidos de lã de rocha basáltica superpostos de 38 mm de espessura cada camada, com proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Rockfibras do Brasil, modelo Thermax-Pem com densidade de 144 Kg/m^3).*

Os dutos instalados no interior de poços ou ao tempo, deverão possuir proteção externa do isolamento térmico através de chapas de aço galvanizadas, bitola 26, de forma a não danificar o isolamento na fase de instalação do duto e ao longo da operação do sistema.

9. REDES DE DUTOS DE EXAUSTÃO DE FUMAÇA.

9.1 Construção.

Deverão ser construídos em chapas de aço carbono preta com, no mínimo, bitola de 16 (espessura de 1,37 mm), sendo sua execução totalmente soldada, tanto nas juntas longitudinais como transversais de união entre diferentes seções e sem veias direcionais internas. De forma evitar qualquer possibilidade de vazamento ***não deverão ser utilizados flanges,*** *com exceção dos pontos de conexão aos equipamentos.*

De forma a possibilitar a sua limpeza interna, deverá ser instalada uma porta de visita de 60x30 cm a cada 150 cm de comprimento de duto, sendo esta porta de visita flangeada e aparafusada com parafusos de latão do tipo "borboleta" (ver desenhos de detalhes típicos).

9.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar.

Basicamente, as conexões realizadas a equipamentos deverão ser executadas através de:

a. Entre dutos e ventiladores de exaustão de fumaça.

Lonas flexíveis em material não combustível, impermeável e resistente a altas temperaturas, para no mínimo uma (01) hora de exposição.

As lonas flexíveis deverão ser de fabricação Engesel Equipamentos de Segurança Ltda., modelo FM40, fabricadas em tecido em vidro de massa anti-chama, impermeável, anti-ácido anti-chama.

b. Entre conexões flangeadas.

Os flanges deverão ser dotados de juntas de vedação em material incombustível e resistente a altas temperaturas, para no mínimo uma (01) hora de exposição.

9.3 Suportação.

Será através de tirantes executados em cantoneiras, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação. Não será aceito o uso de fitas metálicas perfuradas para apoio dos dutos.

Também não é permitida a fixação do duto ao tirante por meio de parafusos ou outro elemento que provoque a perfuração do duto, devendo este ser apoiado no tirante. Esta medida visa manter a integridade do duto, evitando a possibilidade de vazamentos.

Os tirantes deverão ser fixados na laje ou vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

9.4 Isolamento Térmico.

Todos os dutos deverão ser termicamente isolados em toda a sua extensão (inclusive quando instalados no interior de poços), com uma (01) camada de:

- *Manta de fibra cerâmica com 38 mm de espessura, revestida externamente com filme de alumínio, fornecido já aderido à manta, ou proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Morganite, modelo kaowool com densidade de 128 Kg/m^3 ou equivalente Cer-Wool da Premier).*
- *Painel rígido de lã de rocha basáltica de 38 mm de espessura, com proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Rockfibras do Brasil, modelo Thermax-Pem com densidade de 144 Kg/m^3).*

Os dutos instalados no interior de poços ou ao tempo, deverão possuir proteção externa do isolamento térmico através de chapas de aço galvanizadas, bitola 26, de forma a não danificar o isolamento na fase de instalação do duto e ao longo da operação do sistema.

10. REDES DE DUTOS DE PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS.

10.1 Introdução.

As redes de dutos deverão ser construídas em chapas de aço, sendo:

- *Galvanizada, quando instaladas abrigadas no interior das casas de máquinas dos sistemas de pressurização ou a abrigadas no interior dos poços de pressurização anexos às escadas.*
- *Preta, quando não instaladas nas condições acima descritas.*

No caso de dutos fabricados em chapa de aço galvanizada, deverão ser construídos de acordo com o descrito no item específico desta secção.

No caso de dutos fabricados em chapa de aço preta, deverão ser construídos de acordo com o descrito nos demais subitens abaixo.

10.2 Construção.

Deverão ser construídos em chapas de aço carbono preta com, no mínimo, bitola de 16 (espessura de 1,37 mm), sendo sua execução totalmente soldada, tanto nas juntas longitudinais como transversais de união entre diferentes seções e sem veias direcionais internas. De forma evitar qualquer possibilidade de vazamento ***não deverão ser utilizados flanges,*** *com exceção dos pontos de conexão aos equipamentos.*

De forma a possibilitar a sua limpeza interna, deverá ser instalada uma porta de visita de 60x30 cm a cada 150 cm de comprimento de duto, sendo esta porta de visita flangeada e aparafusada com parafusos de latão do tipo "borboleta" (ver desenhos de detalhes típicos). os flanges deverão ser dotados de juntas de vedação em material incombustível e resistente a altas temperaturas, para no mínimo uma (01) hora de exposição.

10.3 Suportação.

Será através de tirantes executados em cantoneiras, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação. Não será aceito o uso de fitas metálicas perfuradas para apoio dos dutos.

Também não é permitida a fixação do duto ao tirante por meio de parafusos ou outro elemento que provoque a perfuração do duto, devendo este ser apoiado no tirante. Esta medida visa manter a integridade do duto, evitando a possibilidade de vazamentos.

Os tirantes deverão ser fixados na laje ou vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

10.4 Isolamento Térmico.

Todos os dutos deverão ser termicamente isolados em toda a sua extensão (inclusive quando instalados no interior de poços), com uma (01) camada de:

- *Manta de fibra cerâmica com 38 mm de espessura, revestida externamente com filme de alumínio, fornecido já aderido à manta, ou proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Morganite, modelo kaowool com densidade de 128 Kg/m^3 ou equivalente Cer-Wool da Premier).*
- *Painel rígido de lã de rocha basáltica de 38 mm de espessura, com proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Rockfibras do Brasil, modelo Thermax-Pem com densidade de 144 Kg/m^3).*

Os dutos instalados no interior de poços ou ao tempo, deverão possuir proteção externa do isolamento térmico através de chapas de aço galvanizadas, bitola 26, de forma a não danificar o isolamento na fase de instalação do duto e ao longo da operação do sistema.

11. DAMPERS ESTANQUES AUTOMÁTICOS OU MANUAIS.

Os dampers de lâminas opostas estanques, motorizados ou manuais, deverão ser de construção apropriada para tal fim, de acionamento suave e estanques quando totalmente fechados, de fabricação Johnson Controls – modelo: DV-1330 ou Trox – modelo: JN-ATF.

A estrutura deverá ser em perfis de chapa galvanizada, resistente a corrosão.

Os eixos deverão ser em alumínio, com buchas de nylon ou material metálico de baixo atrito autolubrificante.

As lâminas deverão ser em perfis de alumínio extrudado, aerodinâmicas e de baixa resistência ao fluxo de ar quando totalmente abertas. Deverão possuir perfis de borracha (neoprene ou material equivalente) para vedação entre as mesmas quando totalmente fechadas.

Deverá também ser feita a vedação entre as lâminas e as laterais do quadro de armação, de modo a aumentar a estanqueidade do conjunto.

As lâminas deverão possuir comprimento máximo de 120 centímetros, sendo que nos casos onde indicado dampers com dimensões (comprimento de aleta) superiores a acima descrita, os mesmos deverão ser fornecidos subdivididos em seções, as quais deverão ser definidas pelo fabricante.

Os dampers indicados como motorizados, deverão ser dotados de atuadores elétricos, on-off, floating ou proporcionais (conforme indicado no item onde aplicado), interligados às suas

hastes de acionamento. Preferencialmente, o atuador deverá ser diretamente montado na haste de acionamento do damper.

Os dampers utilizados nos sistemas de segurança da edificação (sistemas de pressurização e controle de fumaça – injeção e extração de ar), deverão ser dotados de micro-switchs de fim de curso, de forma a informar sua posição (aberto / fechado) ao sistema de detecção de incêndios e/ou outros sistemas de controle e supervisão.

12. DAMPERS CORTA-FOGO.

Deverão ser de fabricação "Trox", série "FK-A", fabricados com carcaça e peças de acionamento em chapa de aço galvanizada, adequados para instalação em dutos ou em paredes, com posição de instalação e dimensões de acordo com o indicado nos desenhos do projeto.

As aletas deverão ter construção tipo "sanduíche", em chapa de aço galvanizada com o interior a base de fibra mineral à prova de fogo.

Os dampers deverão ser fornecidos de fábrica com dispositivo de sinalização de fim de curso (micro-switch), para possibilitar o envio de sinal de status (aberto ou fechado) para o sistema de detecção de incêndios.

A operação do dispositivo de acionamento deverá ser independente do fluxo de ar, através de mola, a qual deverá ser liberada através da atuação de uma solenóide com tensão de 220 Volts, acionada por intermédio de sinais provenientes de um sensor de temperatura (termostato para sinalização de fogo) ou através do sistema de detecção de incêndios.

13. VENTILADORES.

13.1 Condições Gerais de Fornecimento e Seleção.

13.1.1 Apresentação da Proposta.

O instalador deverá fazer constar de sua proposta as seguintes informações sobre cada ventilador:

a. Fabricante e modelo selecionado.

b. Características construtivas.

c. Posição de montagem.

d. Catálogo com a curva de capacidade e identificação do ponto de seleção.

e. Potência absorvida.

f. Características do motor elétrico (fabricante, modelo, potência, classe construtiva e de isolamento etc.).

g. Tipo de acionamento (direto, por correias etc.).

13.1.2 Condições de Seleção.

Cada ventilador deverá ser selecionado e fornecido em conformidade com as folhas de dados constantes desta especificação.

A curva de desempenho deverá apresentar características estáveis e ser selecionado em um ponto de maneira que a operação seja a mais eficiente possível.

A eficiência no ponto de operação do ventilador não deverá ser inferior do que a indicada nas folhas de dados.

13.2 Características Gerais.

13.2.1 Motor Elétrico de Acionamento.

*Cada ventilador deverá possuir motor do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-54, TFVE, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, do tipo **"Alto Rendimento".** A tensão de operação, número de pólos e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.*

13.2.2 Correção de Fator de Potência.

*Motores elétricos com potência igual ou superior a 7,5 HP deverão ser dotados de **banco de capacitores** para correção do fator de potência, de modo a manter o tal fator dentro da faixa prevista pela concessionária de energia elétrica.*

13.3 Ventiladores Centrífugos Com Carcaça Construída em Aço e Acionamento Por Correias e Polias.

13.3.1 Introdução.

Deverão ser fornecidos e instalados os ventiladores, do tipo centrífugos com carcaça, de acordo com as capacidades, quantidades e características indicas nas folhas de dados. Deverão ser observados os limites operacionais indicados tais como rotações, velocidades máximas, características construtivas etc., devendo a posição de montagem estar de acordo com o indicado nos desenhos do projeto.

Deverão ser de fabricação Projelmec, Higrotec ou Berliner Luft.

13.3.2 Características Construtivas.

O ventilador deverá possuir, basicamente, as seguintes características construtivas, porém não limitado a estas.

Deverá possuir carcaça construída em chapas de aço e estrutura para suportação em perfis metálicos do tipo cantoneiras, vigas U ou I, com pés de apoio, com rigidez suficiente para impedir transmissão de vibrações excessivas para os apoios, como também proporcionar estabilidade mecânica a todo o conjunto.

O rotor e pás deverão também ser fabricados em chapas de aço, balanceado estática e dinamicamente a uma rotação 1,5 vezes maior que a de trabalho, com as polias já instaladas.

O rotor deverá ser apoiado em eixo de aço carbono 1045, com mancais de rolamentos do tipo auto-alinhantes com lubrificação permanente.

Deverá ser dotado de flanges nos bocais de aspiração (no caso de modelos de simples aspiração) e descarga, de modo a possibilitar a conexão de dutos.

Todo o conjunto deverá ser tratado contra corrosão e pintado com primer e duas demãos de tinta em esmalte sintético, de alta performance.

13.3.3 Transmissão.

Todo o conjunto mecânico motor / transmissão deverá ser montado sobre uma única estrutura de apoio em aço, incluindo:

- *Motor elétrico de acionamento.*
- *Transmissão por polias e correias em "V", provida de um esticador e protetor para as correias, sendo as correias dimensionadas de tal forma a permitir um fator de segurança de pelo menos 1,5.*

O protetor de correias deverá envolver todas as correias, sendo sua parte lateral dotada de grade para possibilitar a visualização do estado das mesmas.

A transmissão deverá também ser provida de uma base regulável para o motor elétrico, de modo a permitir que as correias sejam periodicamente esticadas.

Para motor com potência igual ou menor a cinco (5) HP, a polia do motor elétrico deverá ser do tipo regulável, de modo a permitir o ajuste da rotação de trabalho do ventilador.

13.3.4 Condições de Instalação.

A base contendo o conjunto motor-ventilador deverá ser instalada sobre:

- *Um bloco de inércia apoiado sobre molas, conforme descrito no item "Bases Para Instalação de Equipamentos" constante desta seção, ou*
- *Sobre calços de borracha em neoprene.*

A forma de instalação encontra-se indicada nos desenhos de planta baixa e desenhos de detalhes típicos de montagem.

13.4 Ventiladores Centrífugos do Tipo "Plenun – Fan".

13.4.1 Introdução.

Deverão ser fornecidos e instalados os ventiladores, do tipo centrífugos plemun-fan, de acordo com as capacidades, quantidades e características indicas nas folhas de dados. Deverão ser observados os limites operacionais indicados tais como rotações, velocidades máximas, características construtivas etc., devendo a posição de montagem do motor estar de acordo com o indicado nos desenhos do projeto.

Deverão ser de fabricação Projelmec, Higrotec ou Berliner Luft.

13.4.2 Características Construtivas.

O ventilador deverá possuir, basicamente, as seguintes características construtivas, porém não limitado a estas.

Deverá ser do tipo sem carcaça, com estrutura para suportação em perfis metálicos do tipo cantoneiras, vigas U ou I, com pés de apoio, com rigidez suficiente para impedir transmissão de vibrações excessivas para os apoios, como também proporcionar estabilidade mecânica a todo o conjunto.

O rotor e pás deverão fabricados em chapas de aço, balanceado estática e dinamicamente a uma rotação 1,5 vezes maior que a de trabalho, com as polias já instaladas. As pás deverão ser para trás, do tipo air-foil.

O rotor deverá ser apoiado em eixo de aço carbono 1045, com mancais de rolamentos do tipo auto-alinhantes com lubrificação permanente.

Deverá ser dotado de flange no bocal de aspiração, de modo a possibilitar a conexão de duto.

Todo o conjunto deverá ser tratado contra corrosão e pintado com primer e duas demãos de tinta em esmalte sintético, de alta performance.

13.4.3 Transmissão.

Todo o conjunto mecânico motor / transmissão deverá ser montado sobre uma única estrutura de apoio em aço, incluindo:

- *Motor elétrico de acionamento.*
- *Transmissão por polias e correias em "V", provida de um esticador e protetor para as correias, sendo as correias dimensionadas de tal forma a permitir um fator de segurança de pelo menos 1,5.*

O protetor de correias deverá envolver todas as correias, sendo sua parte lateral dotada de grade para possibilitar a visualização do estado das mesmas.

A transmissão deverá também ser provida de uma base regulável para o motor elétrico, de modo a permitir que as correias sejam periodicamente esticadas.

Para motor com potência igual ou menor a cinco (5) HP, a polia do motor elétrico deverá ser do tipo regulável, de modo a permitir o ajuste da rotação de trabalho do ventilador.

13.4.4 Condições de Instalação.

A base contendo o conjunto motor-ventilador deverá ser instalada sobre:

- *Um bloco de inércia apoiado sobre molas, conforme descrito no item "Bases Para Instalação de Equipamentos" constante desta seção, ou*
- *Sobre calços de borracha em neoprene.*

A forma de instalação encontra-se indicada nos desenhos de planta baixa e desenhos de detalhes típicos de montagem.

14. CAIXAS VENTILADORAS.

14.1 Generalidades.

Deverão ser fornecidas e instaladas as caixas ventiladoras indicadas nos desenhos. Cada caixa deverá, basicamente, ser constituídas pelos seguintes componentes:

14.2 Gabinete Metálico.

De construção robusta e resistente à corrosão, estruturado em perfis de chapa de aço dobradas ou em perfis de alumínio extrudado anodizado, dotado de painéis fabricados em chapa de aço galvanizada, fixados à estrutura da unidade através de parafusos.

A estrutura quando em aço, deverá ser fosfatizada ou zincada eletroliticamente, recebendo pintura de fundo em primer e acabamento esmaltado de alta resistência.

Os painéis deverão receber pintura em primer anticorrosivo e acabamento em esmalte sintético de alta resistência, aplicadas pelo processo eletrostático. Deverão ser de fácil remoção, sendo os laterais e frontais utilizados para acesso à manutenção, inspeção e limpeza.

A estrutura do gabinete deverá ser dotada de guarnições de borracha para perfeita vedação entre a mesma e os painéis.

O gabinete, em toda a sua superfície, deverá totalmente lavável devendo ser evitado cantos vivos e reentrâncias que possibilitem o acúmulo de poeira e detritos, facilitando assim sua total limpeza.

14.3 Ventilador(es).

Deverá(ão) ser centrífugo de dupla aspiração, com rotor do tipo "sirocco" ou "limit-load", conforme definido nas folhas de dados.

Deverá possuir construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo, com rotor estática e dinamicamente balanceado.

O eixo do rotor deverá ser apoiado sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

Sua operação deverá ser silenciosa, devendo ser observada a velocidade máxima de descarga indicada na respectiva folha de dados.

O conjunto formado pelo motor elétrico de acionamento e ventilador deverá ser montado sobre base única, construída em perfis metálicos, dotada de elementos anti-vibratórios, de forma a evitar a transmissão de vibrações para o gabinete.

A quantidade de ventiladores deverá ser definida em função da capacidade a ser alcançada, sendo que no caso de unidades com mais de um ventilador, os mesmos deverão possuir acoplamento entre seus eixos do tipo flexível.

14.4 Motor Elétrico de Acionamento.

*Deverá possuir um único motor para todo o conjunto de ventiladores, do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-54, TFVE, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, do tipo **"Auto Rendimento".** A tensão de operação, o número de pólos e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.*

A transmissão deverá ser através de correias e polias em "V", devendo a polia do motor ser regulável para potências de até 5 HP (inclusive). Todo o conjunto motor/ventilador deverá ser estática e dinamicamente balanceado após sua montagem.

O motor deverá ser montado sobre base regulável, de forma a permitir o ajuste das correias.

14.5 Correção de Fator de Potência.

*O motor elétrico com potência igual ou superior a 7,5 HP deverá ser dotado de **banco de capacitores** para correção do fator de potência, de modo a manter o tal fator dentro da faixa prevista pela concessionária de energia elétrica.*

14.6 Filtros de Ar.

A não ser que indicado o contrário, as caixas deverão ser dotadas de filtros de ar, com elementos filtrantes de acordo com o indicado nas folhas de dados e desenhos.

14.6.1 Classificação.

A filtragem deverá atender a ABNT NBR 16401 que adota a classificação EM 779, sendo a eficiência de filtragem determina por:

- *Ensaio gravimétrico com poeira padronizada para os filtros grosso.*
- *Ensaio com partículas de 0,4 μm produzidas por dispersão de aerossol líquido (DEHS) para os filtros finos.*

Os filtros deverão atender as seguintes características e eficiências:

a. *Classe G4.*

Elemento filtrante recuperável em fibra sintética, com eficiência igual ou superior a 90%, com perda de pressão máxima recomendável igual a 180 Pa.

Fabricantes de referência: Trox, modelo F71B20/3 ou Veco, modelo perfeitamente equivalente.

b. *Classe F5.*

Elemento filtrante recuperável em fibra sintética, com eficiência igual ou superior a 40% e inferior a 60%, com perda de pressão máxima recomendável de 200 a 250 Pa.

Fabricantes de referência: Trox, modelos F74B20 e F74B22 ou Veco, modelo perfeitamente equivalente.

14.6.2 Montagem.

Os filtros deverão ser facilmente removíveis, com área total de filtragem no mínimo igual à área de face da serpentina.

No caso de unidade dotada de caixa de mistura ou de mais de um estágio de filtragem, os filtros deverão ser fornecidos em montagem do tipo "gaveta", de forme a possibilitar sua fácil remoção em caso de manutenção.

14.7 Quadro Elétrico.

Deverá ser construído de acordo com o indicado no item referente a "Sistema Elétrico", desta seção.

14.8 Placa de Identificação.

Em cada caixa ventiladora deverá haver uma placa de identificação, fabricada em aço inoxidável ou em alumínio, devendo conter no mínimo os seguintes dados:

- *Marca, modelo e número de série.*
- *Vazão de ar (m^3/h).*
- *Classe dos filtros de ar.*
- *Dados elétricos gerais (HP / V / A / Hz).*

15. SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR DO TIPO "SPLIT-SYSTEM" COM VOLUME DE GÁS REFRIGERANTE VARIÁVEL.

15.1 Introdução.

O sistema de condicionamento de ar deverá do tipo volume de gás refrigerante variável, deverão ser de fabricação Toshiba, Daikin, LG, Hitachi ou Mitsubishi.

Deverá ser dotado, basicamente, dos seguintes elementos:

- *Unidades condicionadoras de ar (unidades evaporadoras) do tipo "Hi-Wall" para instalação diretamente no ambiente.*
- *Unidades condensadoras resfriadas a ar.*
- *Sistema de controle, monitoração e operação.*

Para a seleção do equipamento, respeitar a tabela abaixo:

VRF					
Tipo de equipamento	Capacidade	Tipo de aquecimento	Subcategoria ou condição de classificação	Eficiencia Minima	Procedimento de teste
CONDICIONADORES DE AR RESFRIADOS A AR	≥ 19 kW E <40 KW	Resitência elétrica	Split e unitário	3,28 COP 3,34 ICOP	AHRI 340/360
		Outros	Split e unitário	3,22 COP 3,28 ICOP	
	≥ 40 kW E <70 KW	Resitência elétrica	Split e unitário	3,22 COP 3,28 ICOP	
		Outros	Split e unitário	3,16 COP 3,22 ICOP	
	≥ 70 kW E <223 KW	Resitência elétrica	Split e unitário	2,93 COP 2,96 ICOP	
		Outros	Split e unitário	2,87 COP 2,90 ICOP	
	≥ 223 kW	Resitência elétrica	Split e unitário	2,84 COP 2,87 ICOP	
		Outros	Split e unitário	2,78 COP 2,81 ICOP	
CONDICIONADORES DE AR RESFRIADOS A AGUA	< 19 kW	Todos	Split e unitário	3,54 COP 3,60 ICOP	AHRI 210/240
	≥ 19 kW E <40 KW	Resitência elétrica	Split e unitário	3,37 COP 3,43 ICOP	AHRI 340/360
		Outros	Split e unitário	3,31 COP 3,37 ICOP	
	≥ 40 kW E <70 KW	Resitência elétrica	Split e unitário	3,22 COP 3,28 ICOP	
		Outros	Split e unitário	3,16 COP 3,22 ICOP	
	≥ 70 kW	Resitência elétrica	Split e unitário	3,22 COP 3,25 ICOP	
		Outros	Split e unitário	3,16 COP 3,19 ICOP	

O sistema deverá possuir, basicamente, as seguintes características:

15.2 Gabinete da Unidade Evaporadora.

De construção robusta e resistente à corrosão, estruturado em perfis de chapa de aço dobradas ou em perfis de alumínio extrudado anodizado, com fechamento em painéis do tipo sanduíche, fabricados em chapa de aço galvanizada e isolados termicamente com mantas de lã de vidro com espessura de 15 mm ou poliuretana expandida com 15 mm de espessura. A estrutura (em perfis de chapa de aço ou de alumínio) deverá também ser isolada termicamente, de forma a evitar condensação de vapor d'água sobre estas partes metálicas. A fixação dos painéis à estrutura da unidade deverá ser através de parafusos, sendo a

estrutura dotada de guarnições de borracha para perfeita vedação entre a mesma e os painéis, de forma a tornar totalmente estanque o gabinete.

A estrutura quando em aço deverá ser fosfatizada ou zincada eletroliticamente, recebendo pintura de fundo em primer e acabamento esmaltado de alta resistência.

Os painéis deverão receber pintura em primer anticorrosivo e acabamento em esmalte sintético de alta resistência, aplicadas pelo processo eletrostático. Deverão ser de fácil remoção, sendo os laterais e frontais utilizados para acesso à manutenção, inspeção e limpeza.

O gabinete, em toda a sua superfície externe e interna, deverá totalmente lavável devendo ser evitado cantos vivos e reentrâncias que possibilitem o acúmulo de poeira e detritos, facilitando assim sua total limpeza.

15.3 Ventilador.

Deverão ser do tipo centrífugo, diretamente acoplados a um motor elétrico, com três velocidades de operação, possuindo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento.

As capacidades deverão ser suficientes para circular as vazões de ar com uma velocidade de descarga máxima de 8,5m/s e deverão possuir três (03) velocidades de operação.

Os rotores deverão ser balanceados estática e dinamicamente e montados com mancais de rolamentos auto alinhantes e permanentemente lubrificados.

15.4 Serpentina Evaporadora.

Deverá ser construída de tubos paralelos de cobre sem costura, com aletas de alumínio perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos, sendo as cabeceiras construídas em chapas de aço galvanizadas ou em alumínio.

Os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre e os distribuidores de líquido em latão ou cobre, com tubos de distribuição em cobre.

A velocidade máxima de ar na face da serpentina não deverá ser superior a 2,5 m/s.

A capacidade do evaporador deverá ser adequada para trabalhar em conjunto com a unidade condensadora.

15.5 Filtros de Ar.

Do tipo lavável (permanente) e de fácil remoção, porém com instalação de forma que evite o by-pass de ar, dotado de área efetiva de filtragem igual ou maior do que a área de face da serpentina de resfriamento.

15.6 Bandeja de Recolhimento de Água Condensada.

A bandeja de recolhimento de água condensada deverá ser em material não metálico ou de aço pintada eletrostaticamente com duas demãos de primer anticorrosivo corrosivo, e duas

demãos de esmalte sintético de alta resistência, ambas extremamente resistentes a trabalho sob condições rigorosas.

Deverá possuir pontos de drenagem nos dois lados, interligados a tubulação de drenagem através de mangueiras plásticas transparentes.

15.7 Bandeja Adicional de Recolhimento de Condensado.

As unidades do tipo "cassete" deverão possuir bandeja auxiliar, fabricada do mesmo material e demais características da bandeja de recolhimento de condensado, facilmente removível, viabilizando desta forma a perfeita manutenção da unidade evaporadora.

Esta bandeja deverá junto aos pontos de conexão das tubulações na unidade, com o intuito de evitar qualquer gotejamento de água condensada sobre o forro do ambiente.

15.8 Drenagem.

No caso de unidade instalada no forro (como por exemplo, do tipo cassete), deverá ser provida de micro-bomba para drenagem de condensado, fornecida integrada a unidade, pelo fabricante.

15.9 Acessórios Diversos.

Nos casos onde indicado para as unidades do tipo cassete, deverá ser previsto:

- *Aberturas para conexão de dutos de insuflação de ar, destinados ao atendimento de difusores a serem instalados em ambientes contíguos ao da instalação do condicionador.*
- *Kit para vedação de uma de suas saídas de ar, para as unidades em que serão conectados dutos, conforme acima descrito.*
- *Kit para vedação de uma de suas saídas de ar, nos casos onde as unidades forem instaladas com uma de suas saídas de ar junto a paredes.*

15.10 Quadro Elétrico.

A unidade evaporadora deverá ser provida de caixa de terminais elétricos, contendo todos os conectores necessários à interligação de:

- *Ponto de força (alimentação elétrica).*
- *Elementos de proteção e comando.*
- *Ponto de aterramento.*
- *Pontos de interligação de lógica e intertravamento elétrico entre a unidade evaporadora e a unidade condensadora.*
- *Termostato de simples estágio para controle da temperatura, para instalação no ambiente.*
- *Controle (sem fio) com no mínimo as seguintes funções:*

  ⇒ *Liga-desliga.*

⇒ *Controle das três rotações do ventilador do evaporador.*

⇒ *Ajuste de temperatura.*

⇒ *Resfriamento / Ventilação.*

15.11 Unidades Condensadoras.

15.12 Ventilador.

Do tipo axial ou centrífugo, conforme indicado nas folhas de dados, devendo possuir construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo, apropriado para instalação ao tempo.

Os ventiladores e os respectivos motores elétricos deverão ser montados em uma base única, possuindo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

As capacidades deverão ser suficientes para circular as vazões de ar com uma velocidade de descarga máxima de 9,5 m/s.

15.13 Gabinete.

Deverá possuir gabinete de construção robusta, apropriado para instalação ao tempo, construído em perfis de chapa de aço fosfatizadas dobradas, com prévio tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento em primer e esmalte sintético de alta resistência, aplicada pelo processo eletrostático, no mínimo duas demãos de cada.

Deverá possuir painéis removíveis para manutenção, inspeção e limpeza, de forma a possibilitar o acesso adequado aos seus elementos internos, ou seja, serpentina do condensador, ventilador, compressor etc.

15.14 Serpentina.

A serpentina do condensador deverá ser construída com tubos paralelos de cobre sem costura, com aletas de alumínio perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos.

As cabeceiras deverão ser construídas em chapas de aço galvanizadas ou em alumínio e os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre.

15.15 Compressor Frigorífico.

Um compressor para unidades com capacidade igual ou inferior à 7,5 TR, dois compressores para unidades com capacidades superiores à 7,5 TR.

Os compressores deverão ser herméticos, do tipo "scroll", adequados à capacidade do sistema atendido destinados a trabalhar com refrigerante R-409.

O compressor deverá possuir uma válvula de serviço na descarga e uma na sucção.

As unidades com compressores semi-herméticos deverão possuir resistências de aquecimento do carter.

O motor do compressor deverá ser fornecido para as características elétricas (tensão, freqüência e número de fases), de acordo com as folhas de dados deste memorial, sendo projetado de maneira a aceitar variação de tensão de aproximadamente 10% do valor nominal.

O compressor deverá ser instalado no interior do gabinete da unidade condensadora (condensador remoto), sendo o mesmo montado sobre calços de borracha, de modo a não transmitir sua vibração à estrutura da unidade.

O compressor deverá ter seu motor elétrico alimentado através de um variador de freqüência, de modo a variar sua capacidade frigorígena, através da variação da rotação de operação, de acordo com a solicitação de carga do sistema.

15.16 Circuito Frigorífico.

O circuito frigorífico será com tubos de cobre sem costura, com diâmetros especificados pelo fabricante, de acordo com as normas da ASHRAE, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução de um trajeto adequado.

As linhas deverão ser independentes para cada compressor, e deverão possuir os diâmetros de acordo com as indicações e prescrições do fabricante da unidade.

Antes do carregamento dos circuitos com fluído refrigerante, os mesmos deverão ser rigorosamente limpos, pressurizados com nitrogênio extra-seco, executando-se então, os testes de estanqueidade (verificação de vazamentos), somente então deverá ser realizado o vácuo final preparatório do carregamento.

As linhas de refrigerante deverão ser instaladas apoiadas através de braçadeiras metálicas apropriadas para este fim.

As tubulações de dreno e de sucção deverão ser isoladas termicamente através de espuma de polietileno.

15.17 Nível de Ruído.

A unidade deverá possuir baixo nível de ruído, ou seja, uma potência sonora máxima (Sound Power Level) seja inferior a 65 dB(A), medida a 1,0 metro do equipamento, de acordo com o indicado pela ARI 575-95 (ou sua versão mais recente), de forma a não perturbar os prédios vizinhos.

Deverá ser apresentada pelo fabricante, na fase de licitação da obra, a curva de potência sonora da unidade para análise por parte da contratante.

15.18 Quadro Elétrico.

A unidade condensadora deverá ser provida de caixa de terminais elétricos, contendo todos os conectores necessários à interligação de:

- *Ponto de força (alimentação elétrica).*
- *Elementos de proteção e comando.*
- *Ponto de aterramento.*
- *Pontos de interligação de lógica e intertravamento elétrico entre as unidades evaporadoras e a unidade condensadora.*
- *Pontos de interligação de lógica e intertravamento elétrico entre unidades condensadoras, permitindo-se desta forma agruparmos várias unidades condensadoras.*
- *Variador de freqüência, permitindo-se assim a variação de capacidade do compressor.*

Nota: *Todos os elementos do sistema de controle tanto das unidades evaporadoras como das unidades condensadoras, deverão ser fornecidos e instalados na fábrica pelo próprio fabricante.*

15.19 Sistema de Controle.

15.20 Introdução.

Todo o sistema de controle deverá ser fornecido pelo fabricante das unidades condicionadoras de ar, devendo cada grupo formado pelas unidades evaporadoras e unidade condensadora operar de forma conjunta.

O sistema deverá ser entregue totalmente operacional, devendo o escopo de fornecimento incluir todos os materiais, equipamentos, componentes diversos e mão de obra necessários à sua adequada operação, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

Todos os equipamentos e materiais deverão apresentar características técnicas, construtivas e a capacidade totalmente compatível com o sistema e ser instalado e com esta especificação.

Quaisquer desvios em relação a esta especificação deverão ser claramente citados nas propostas, estando estes sujeitos a aprovação específica por parte do contratante ou da fiscalização da obra.

Todo o sistema de controle deverá ser de fabricação do fabricante das unidades evaporadoras / unidades condensadoras, devendo fornecido e instalado com o pacote de equipamentos do sistema.

O Sistema de controle deverá possuir programação horaria de funcionamento.

15.21 Descrição Geral.

Todo o sistema de controle deverá ser digital, programável, dotado de controladores destinados ao controle de cada conjunto formado por uma unidade condensadora e suas respectivas unidades evaporadoras.

Os controladores deverão ser dotados de todas as interfaces necessárias a execução das funções a ele atribuídas, devendo ainda possuir:

- *Memória não volátil para armazenamento de informações criticas para a operação do sistema e loops de controle.*
- *Relógio de tempo real.*
- *Bateria com capacidade para 72 horas, de modo a suportar o relógio de tempo real e as informações arquivadas em memória volátil, em caso de falta de energia elétrica.*

O sistema de controle deverá incluir em seus loops de controle, todas as funções necessárias ao controle, operação e monitoração do sistema. Deverá ainda possibilitar a modificação de dados operacionais, tais como programação horária de todo o sistema, set-points de controle de temperatura etc.

Abaixo listamos resumidamente as principais funções de monitoração, controle e operação do sistema, não estando, entretanto, limitado a estas funções:

- *Realizar a monitoração operacional dos equipamentos do sistema, através de diagnósticos de falhas e defeitos.*
- *Monitorar status dos equipamentos (ligado / desligado).*
- *Efetuar a programação horária de operação dos equipamentos do sistema (unidades evaporadoras e unidade condensadora).*
- *Em função da programação horária, realizar o comando (partida e parada) dos equipamentos do sistema.*
- *No caso das unidades evaporadoras, o sistema deverá liberar a operação das mesmas durante um determinado espaço de tempo, sendo o efetivo comando das mesmas realizado pelo usuário. Fora do período determinado como de operação, o sistema de controle deverá impedir a partida das unidades evaporadoras.*
- *Emitir sinais de alarme de falhas e/ou defeitos dos equipamentos do sistema.*

15.22 Controle de Temperatura dos Ambientes Condicionados Pelas Unidades Evaporadoras.

Para cada unidade evaporadoras deverá ser fornecido um controlador, sem fio, contendo no mínimo as seguintes características:

- *Switch para realizar a partida e parada do ventilador de insuflação de ar da unidade evaporadora.*
- *Switch para realizar o comando das três (03) rotações de operação ventilador de insuflação da unidade evaporadora (baixa, média e alta).*
- *Receber sinal de um termostato "on-off" instalado na aspiração do condicionador.*

16. EM FUNÇÃO DOS SINAIS DO TERMOSTATO, CONTROLAR A CAPACIDADE DA UNIDADE EVAPORADORA.UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR DO TIPO "FAN-COIL".

16.1 Introdução.

Deverá ser fornecida e instalada cada unidade condicionadora de ar do tipo "fan-coil", de fabricação Trox, Carrier (modelo: 30CM), York (modelo: YG Confort ou YH Gemini) ou Trane (modelo: Wave Doble).

As condições de seleção tais como capacidade térmica, vazão de ar insuflada, vazão de ar exterior, vazão de água e demais características específicas, encontram-se nas folhas de dados em anexo.

Cada unidade deverá basicamente possuir os seguintes componentes:

16.2 Gabinete Metálico.

De construção robusta e resistente à corrosão, estruturado em perfis de chapa de aço dobradas ou em perfis de alumínio extrudado anodizado, com fechamento em painéis do tipo sanduíche, fabricados em chapa de aço galvanizada e isolados termicamente com mantas de lã de vidro com espessura de 15 mm ou poliuretana expandida com 15 mm de espessura. A estrutura (em perfis de chapa de aço ou de alumínio) deverá também ser isolada termicamente, de forma a evitar condensação de vapor d'água sobre estas partes metálicas. A fixação dos painéis à estrutura da unidade deverá ser através de parafusos, sendo a estrutura dotada de guarnições de borracha para perfeita vedação entre a mesma e os painéis, de forma a tornar totalmente estanque o gabinete.

A estrutura quando em aço deverá ser fosfatizada ou zincada eletroliticamente, recebendo pintura de fundo em primer e acabamento esmaltado de alta resistência.

Os painéis deverão receber pintura em primer anticorrosivo e acabamento em esmalte sintético de alta resistência, aplicadas pelo processo eletrostático. Deverão ser de fácil remoção, sendo os laterais e frontais utilizados para acesso à manutenção, inspeção e limpeza.

O gabinete, em toda a sua superfície externe e interna, deverá totalmente lavável devendo ser evitado cantos vivos e reentrâncias que possibilitem o acúmulo de poeira e detritos, facilitando assim sua total limpeza.

16.3 Caixa de Mistura.

Deverá ser totalmente construída de acordo com o indicado para o gabinete, devendo ainda possuir:

- *Ponto de admissão de ar de retorno, para conexão de duto ou admissão à plenum, dotado de damper de regulagem de vazão.*
- *Ponto de admissão de ar externo, para conexão de duto ou admissão à plenum, dotado de damper de regulagem de vazão.*

Os pontos de admissão de ar deverão possuir dimensões compatíveis com as indicadas nos desenhos, não devendo resultar em velocidades de admissão de ar superiores às indicadas nos desenhos. Tais velocidades, a não ser que indicado o contrário nos desenhos, não deverão ser superiores a 600 FPM (3,0 m/s).

Deverá possuir gaveta para montagem dos painéis filtros de ar, com ponto de remoção localizado na lateral ou na parte superior, de forma possibilitar a retirada dos filtros para manutenção, sem necessidade de desmontagem da caixa de mistura ou dos dutos a ela conectados.

16.4 Ventilador(es).

Deverá(ão) ser centrífugo de dupla aspiração, com rotor do tipo "sirocco" ou "limit-load", conforme definido nas folhas de dados, ***selecionados para uma velocidade máxima de descarga igual a 1.800 FPM (9,14 m/s).***

Deverá possuir construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo, com rotor estática e dinamicamente balanceado, com as polias já montadas.

Deverá permitir sua limpeza interna, devendo a carcaça possuir porta de inspeção.

O eixo do rotor deverá ser apoiado sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

Sua operação deverá ser silenciosa, devendo ser observada a velocidade máxima de descarga indicada na respectiva folha de dados.

O conjunto formado pelo motor elétrico e ventilador deverá ser montado sobre base única, construída em perfis metálicos, dotada de elementos anti-vibratórios, de forma a evitar a transmissão de vibrações para o gabinete.

A quantidade de ventiladores deverá ser definida em função da capacidade a ser alcançada, sendo que no caso de unidades com mais de um ventilador, os mesmos deverão possuir acoplamento entre seus eixos do tipo flexível.

16.5 Motor Elétrico.

Deverá possuir um único motor para todo o conjunto de ventiladores, do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-54, TFVE, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, com 4 ou 6 pólos, do tipo ***"Alto Rendimento".*** *A tensão de operação e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.*

16.6 Correção de Fator de Potência.

O motor elétrico com potência igual ou superior a 7,5 HP deverá ser dotado de ***banco de capacitores*** *para correção do fator de potência, de modo a manter o tal fator dentro da faixa prevista pela concessionária de energia elétrica.*

16.7 Transmissão.

Todo o conjunto mecânico motor / transmissão deverá ser montado sobre uma única estrutura de apoio em aço, galvanizada a quente. A transmissão deverá ser através de polias e correias em "V", dimensionadas de tal forma a permitir um fator de segurança de pelo menos 1,5.

A transmissão deverá também ser provida de uma base regulável para o motor elétrico, de modo a permitir que as correias sejam periodicamente esticadas.

Para motor com potência igual ou menor a cinco (05) HP, a polia do motor elétrico deverá ser do tipo regulável, de modo a permitir o ajuste da rotação de trabalho do ventilador.

16.8 Serpentina de Resfriamento.

16.8.1 Características Construtivas.

Deverão ser fabricadas com os seguintes materiais:

- *Tubos de cobre.*
- *Aletas corrugadas em alumínio.*
- *Armação em material resistente à corrosão, fabricada em alumínio ou aço inoxidável, não sendo aceito o uso de chapas de aço galvanizadas.*
- *Coletores e distribuidores em tubos de cobre.*

Os tubos deverão possuir diâmetro igual a 5/8" ou 1/2", montados em arranjo triangular.

As aletas deverão ser montadas na base de oito (08) a doze (12) por polegada linear. Deverão possuir colarinho que apoiará sobre os tubos, sendo a fixação entre os mesmos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos, de modo a permitir a máxima transmissão de calor.

Deverão ainda possuir purgadores de ar manual, instalados nos coletores e distribuidores.

16.8.2 Características Dimensionais.

O número de tubos na face, o número de circuitos e o comprimento aletado deverão obedecer ao indicado nas folhas de dados e, caso seja necessária a modificação destes itens, deverão ser observados os seguintes parâmetros:

- ***A velocidade de face deverá ser no máximo igual a 450 FPM (2,28 m/s).***
- *Altura máxima igual a 1,20 m.*
- ***A perda de carga hidráulica deverá estar compreendida entre 1,0 e 3,0 metros de coluna de água.***
- *A perda de carga do ar não deverá ser 10% maior do que a indicada nas folhas de dados.*
- *Velocidade da água nos tubos entre 1,0 e 4 FPS.*

- ***Em função do uso de termo-acumulação, o número de filas da serpentina deverá ser de no mínimo oito (08), não sendo aceito um número de filas menor.***

16.9 Filtros de Ar.

16.9.1 Classificação.

A filtragem deverá atender a ABNT NBR 16401 que adota a classificação EM 779, sendo a eficiência de filtragem determina por:

- *Ensaio gravimétrico com poeira padronizada para os filtros grosso.*
- *Ensaio com partículas de 0,4 μm produzidas por dispersão de aerossol líquido (DEHS) para os filtros finos.*

Os filtros deverão atender as seguintes características e eficiências:

a. *Classe G4.*

Elemento filtrante recuperável em fibra sintética, com eficiência igual ou superior a 90%, com perda de pressão máxima recomendável igual a 180 Pa.

Fabricantes de referência: Trox, modelo F71B20/3 ou Veco, modelo perfeitamente equivalente.

b. *Classe F5.*

Elemento filtrante recuperável em fibra sintética, com eficiência igual ou superior a 40% e inferior a 60%, com perda de pressão máxima recomendável de 200 a 250 Pa.

Fabricantes de referência: Trox, modelos F74B20 e F74B22 ou Veco, modelo perfeitamente equivalente.

16.9.2 Montagem.

Os filtros deverão ser facilmente removíveis, com área total de filtragem no mínimo igual à área de face da serpentina.

No caso de unidade dotada de caixa de mistura ou de mais de um estágio de filtragem, os filtros deverão ser fornecidos em montagem do tipo "gaveta", de forme a possibilitar sua fácil remoção em caso de manutenção.

16.10 Bandeja de Recolhimento de Condensado.

Sob a serpentina deverá ser montada uma bandeja para coleta de condensado, fabricada em material resistente à corrosão, fabricada em aço inoxidável, aço galvanizado e pintado a pó epóxi ou plástico, não sendo aceito o uso de aço galvanizado sem pintura de proteção. Sua superfície deverá ser totalmente lisa (sem rugosidade), de modo a prevenir qualquer possibilidade de retenção de água.

Deverá ser fabricada sem cantos vivos e ainda ser isolada termicamente, com geometria que evite qualquer acúmulo de água.

Deverá ser montada com acentuado caimento em direção ao ponto de coleta de drenagem, de no mínimo 10 mm/m, de forma a evitar acúmulo de água em sua superfície.

A tubulação de escoamento de água condensada deverá ser dotada de sifão com selo hídrico, com altura mínima correspondente à pressão estática na aspiração do ventilador (somatório das perdas de pressão na serpentina + filtros de ar + retorno de ar + etc.), acrescida de um fator de segurança de 20%, e nunca inferior a 50mm. O diâmetro da tubulação de ser dimensionado de acordo com vazão de condensado, não devendo ser inferior a 19mm.

16.11 Quadro Elétrico.

Deverá ser fornecido incorporado na estrutura da unidade ou à parte para instalação junto à mesma.

Deverá atender ao indicado no item "Sistema Elétrico", sub-item "Quadro Elétrico de Uso Geral Para Equipamentos Em Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica", constante desta seção.

16.12 Placa de Identificação.

O condicionador deverá possuir uma placa de identificação, fabricada em aço inoxidável ou em alumínio, contendo no mínimo os seguintes dados:

- *Marca, modelo e número de série.*
- *Capacidade térmica total (kcal/h).*
- *Características da serpentina: número de tubos na face, número de filas e número de circuitos.*
- *Vazão de ar insuflada (m^3/h).*
- *Vazão de ar exterior (m^3/h).*
- *Classe dos filtros de ar.*
- *Vazão de água (m^3/h).*
- *Dados elétricos gerais (HP / V / Hz).*

17. ELEMENTOS DE DIFUSÃO DE AR.

17.1 Introdução.

Os difusores, grelhas, venezianas e demais elementos de difusão de ar deverão ser em alumínio pintado na cor a ser definida pelo cliente e/ou seu fiscal, de fabricação Tropical, Trox ou Comparco.

Todos os elementos de difusão de ar deverão ser providos de elemento de regulagem, de modo a viabilizar o balanceamento do sistema de distribuição de ar (registro tipo borboleta ou do tipo "OB", conforme indicado nos desenhos), sendo o acesso a estes elementos realizado através das próprias frestas de lançamento ou captação de ar dos elementos de difusão.

A não ser que claramente indicado o contrário nos desenhos, o elemento de regulagem deverá ser tipo "OB".

17.2 Grelhas.

Todas as grelhas de insuflação deverão ser de dupla deflexão, com aletas frontais verticais.

Todas as grelhas de retorno ou exaustão deverão ser de simples deflexão ou fixas, com aletas frontais verticais ou horizontais.

17.3 Venezianas de Porta.

As venezianas a serem instaladas em portas ou divisórias, para admissão de ar, deverão ser possuir aletas frontais horizontais, do tipo indevassáveis, com dupla moldura e espessura ajustável.

As aletas deverão ser em "V", de forma a não permitir a visualização através das mesmas.

17.4 Venezianas de Tomada e Descarga de Ar.

As venezianas de tomada ou descarga de ar deverão possuir tela metálica, com aletas frontais horizontais.

As venezianas de tomada de ar exterior indicadas nos desenhos como dotadas de filtros de ar, deverão possuir placas de filtragem de ar acopladas à mesma, sendo estas instaladas em painel.

A filtragem deverá ser em um ou dois estágios, com área de filtragem, no mínimo, igual à área de face da veneziana.

A filtragem deverá deverá atender a ABNT NBR 16401 que adota a classificação EM 779, sendo a eficiência de filtragem determina por:

- *Ensaio gravimétrico com poeira padronizada para os filtros grosso.*
- *Ensaio com partículas de 0,4 μm produzidas por dispersão de aerossol líquido (DEHS) para os filtros finos.*

Os filtros deverão atender as seguintes características e eficiências:

a. Classe G4.

Elemento filtrante recuperável em fibra sintética, com eficiência igual ou superior a 90%, com perda de pressão máxima recomendável igual a 180 Pa.

Fabricantes de referência: Trox, modelo F71B20/3 ou Veco, modelo perfeitamente equivalente.

b. Classe F5.

Elemento filtrante recuperável em fibra sintética, com eficiência igual ou superior a 40% e inferior a 60%, com perda de pressão máxima recomendável de 200 a 250 Pa.

Fabricantes de referência: Trox, modelos F74B20 e F74B22 ou Veco, modelo perfeitamente equivalente.

Deverá possuir estrutura para instalação dos elementos filtrantes, a qual será em perfis de aço, de bitola e dimensões adequadas para proporcionar uma perfeita estruturação do conjunto de placas de filtragem.

A estrutura deverá receber proteção contra corrosão, com duas demãos de "primer-epoxi" e pintura de acabamento (também em duas demãos).

As placas de filtragem deverão ser instaladas na estrutura de forma a não permitir o "by-pass" de ar.

A estrutura deverá possuir elementos de fácil manuseio para fixação das placas de filtragem, podendo ser do tipo de "pressão" ou do tipo "borboleta".

No caso de veneziana acoplada a duto, as placas de filtragem deverão ser instaladas em estrutura do tipo "gaveta", de forma a possibilitar sua fácil retirada, sem necessidade de desmontagem do duto.

17.5 Difusores.

Os difusores deverão ser construídos em perfis de alumínio, com as características indicadas nos desenhos, sendo basicamente:

- *Quadrados ou retangulares dotados de caixa plenum, com placa perfurada instalada em seu interior e registro para regulagem de vazão.*
- *Quadrados ou retangulares, sem caixa plenum, com registro para regulagem de vazão.*
- *Lineares dotados de caixa plenum e registro para regulagem de vazão.*

17.6 Plenum dos Difusores.

O plenum localizado acima do difusor deverá ser executado em chapa de aço galvanizada, bitola 22, isolado termicamente em sua parte externa com o mesmo tipo de isolamento e forma de fixação definidos para os dutos.

A conexão do plenum ao duto de distribuição de ar será através de um duto flexível, conforme indicado nos desenhos.

O ponto de conexão do duto flexível ao plenum deverá ser circular ou oval, com dimensão de acordo com a vazão do difusor e com o diâmetro do duto flexível conectado ao plenum, conforme indicado nos desenhos.

O plenum deverá ser executado de tal forma a promover uma perfeita estanqueidade entre a conexão do mesmo ao difusor e deverá ter suas dimensões de acordo com a vazão de ar do difusor, com a dimensão da conexão do duto flexível, devendo também ser observado a sua posição de montagem.

A dimensão da abertura de encaixe no difusor de ar deverá ser compatível com as dimensões do difusor, de modo a manter perfeita estanqueidade.

O plenum deverá ser pré-fabricado pelo mesmo fabricante do difusor, de modo que o conjunto seja fornecido montado em fábrica e totalmente estanque.

No caso de plenum acoplado a difusor linear, cujo comprimento do plenum seja inferior ao do difusor, deverá ser efetuada a total vedação das extremidades do plenum ao difusor, de forma a evitar a ocorrência de vazamentos.

18. TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS.

18.1 Generalidades.

Todos os tubos de diâmetro até dez polegadas (10") deverão ser de aço sem costura, classe SCH 40, construídos de acordo com ASTM-A.53 ou ASTM-A.106.

Os tubos com diâmetro maior que dez polegadas (10"), poderão ser com costura, de fabricação Mannesmann.

Para diâmetros até 2" (inclusive) deverão ser galvanizados com conexões rosqueadas, e acima de 2" deverão ser em tubos de aço preto com conexões soldadas.

Todos os acessórios (curvas, tês, reduções, flanges etc.), deverão ser confeccionados por fabricantes especializados, não sendo aceito a construção dos mesmos no campo.

De forma a comprovar a procedência e qualidade dos tubos, poderão ser exigidos pela fiscalização da obra:

- *Certificados de usina.*
- *Testes macrográficos, realizados em laboratórios especializados indicados pela fiscalização da obra, com o intuito de analisar as características construtivas dos mesmos. Os testes serão realizados em amostras escolhidas pela fiscalização, sendo os custos dos mesmos a cargo da empresa instaladora. Deverão ser testadas, no mínimo, duas (02) amostradas de cada diâmetro, sendo esta rotina repetida para cada carregamento de tubulação que chegar na obra. A liberação para utilização da tubulação (montagem), só deverá ser dada após a chegada dos resultados dos testes, comprovando as características da tubulação.*

18.2 Suportes e Apoios.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes apropriados, de modo a permitir a flexibilidade das mesmas e não transmitir vibrações a estrutura do prédio.

Os suportes deverão ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

Nenhuma tubulação deverá ser apoiada ou suspensa em outra tubulação.

O espaçamento entre suportes para tubulação horizontal, não deverá ser superior a:

- *1,2 m para tubos até 1" (inclusive);*
- *1,5 m para tubos até 2" (inclusive);*

- *2,5 m para tubos até 3" (inclusive);*
- *4,0 m para diâmetros maiores que 3".*

Todos os suportes deverão ser executados de acordo com os desenhos de detalhes típicos da obra.

18.3 Ligações de Tubos e Acessórios.

18.3.1 Ligações de Tubos.

As ligações entre tubos deverão ser realizadas através de:

- *conexões rosqueadas, para diâmetros até 2" (inclusive);*
- *conexões soldadas, para diâmetros de acima de 2".*

O rosqueamento dos tubos deverá ser firme e feito de maneira homogênea, a fim de não diminuir a parede do tubo demasiadamente ou permitir que o mesmo apresente enfraquecimento no ponto da rosca, após a execução da mesma.

A vedação deverá ser feita através de:

- *fita de teflon, para tubos com até uma polegada (1") de diâmetro;*
- *sisal, para tubos com um e um quarto de polegada (1 1/4") a 2 polegadas (2") de diâmetro.*

As soldas deverão ser de "topo", com extremidades chanfradas em "V" com ângulo de 75 graus.

18.3.2 Ligações de Equipamentos.

Todas as conexões feitas a bombas, unidades condicionadoras e quaisquer outros pontos que demandem manutenção, deverão ser realizadas com auxílio de:

- *uniões, para diâmetros até duas polegadas (2") inclusive;*
- *flanges, para diâmetros iguais a duas e meia polegadas (2 1/2") ou maiores.*

Todas as uniões empregadas deverão ser de acento cônico em bronze, com porca hexagonal de aço forjado ASTM-A.105 grau II e extremidades de aço laminado SAE-1010-1020 (referência: Niagara – figura 530).

Todos os flanges empregados deverão ser construídos em aço carbono forjado, compatíveis com norma ANSI-B16.5 e especificações ASTM-A.181 grau I ou ASTM-A.105 grau II.

Os flanges deverão ser do tipo "sobreposto" e ligados aos tubos através de solda (referência: Niagara – figura 494).

A face dos flanges deverá ser com ressalto de 1/16" de altura.

As juntas dos flanges deverão ser de amianto grafitado de 1,5 mm de espessura de acordo com ABNT-EB-216.

Os parafusos e porcas deverão estar em concordância com a norma ABNT P-PB-41/44.

18.4 Diversos.

Deverão ser instalados todos os acessórios indicados na presente especificação, nos detalhes e nos desenhos, tais como: manômetros, flow-switchs, válvulas, registros, conexões flexíveis, filtros etc.

As derivações deverão ser realizadas através de elementos apropriados (tês) confeccionados por fabricantes especializados. Só será aceito o uso de derivações construídas na obra (bocas de lobo), no caso de:

- *Ramal principal em tubo de aço preto, com diâmetro igual ou superior a 4 polegadas.*
- *O tubo de derivação deverá possuir diâmetro inferior ao do tubo do ramal principal, sendo a diferença entre os mesmos de no mínimo dois diâmetros.*

18.5 Acabamento e Revestimento.

Toda a tubulação de água de condensação, fabricada em aço preto, deverá ser inicialmente raspada com escova de aço e posteriormente pintada com uma demão de primer. A tubulação galvanizada deverá ser inicialmente limpa e desengraxada e posteriormente também pintada com uma demão de primer.

Toda a tubulação de água gelada, fabricada em aço preto, deverá ser inicialmente raspada com escova de aço e posteriormente pintada com uma demão de primer.

a. Isolamento.

Toda a tubulação de água gelada deverá ser isolada termicamente com borracha elastomérica flexível de estrutura celular estanque, na cor preta, com característica de não ser propagadora de chama nem apresentar gotejamento, com classificação M-1. O isolamento deverá ser de fabricação Amacell, modelo AF-Armaflex ou K-Flex, com espessura indicada nos desenhos de detalhes típicos de montagem.

Deverá ainda possuir as seguintes características:

- *Faixa de temperatura máxima / mínima igual a +105 ^{o}C e -40 ^{o}C, respectivamente.*
- *Condutibilidade térmica a 0^{o}C igual a 0,035 W/m.^{o}K.*
- *Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor d'água (μ) = 7.000, com valor médio igual a 10.000.*
- *Borracha nítrica isenta de CFC.*

Nas junções entre isolamento e quando utilizadas mantas, o isolamento deverá ser aplicado utilizando-se uma cola especial para este tipo de serviço, de modo a garantir a continuidade do isolamento. A cola deverá ser de fabricação Armacell, modelo 520S ou Adesivo K-Flex

O acabamento final das junções deverá ser efetuado com cintas auto-adesivas, visando aumentar a integridade do isolamento e evitar o aparecimento de aberturas.

Assim como toda a tubulação, as válvulas e acessórios também deverão ser isolados termicamente conforme descrito acima.

b. Proteção.

Após a aplicação do isolamento térmico (em qualquer das opções) toda tubulação deverá ser revestida com alumínio corrugado de 0,15 mm de espessura para proteção mecânica; alumínio este revestido por duas folhas de papel "Kraft" puro de 40 gr/m^2, entremeadas de uma camada de asfalto de 30 gr/m^2, e coladas ao alumínio corrugado por meio de um adesivo sintético (referência: Calorisol – modelo: "Cal-jack").

O alumínio corrugado deverá ser preso ao isolamento através de uma cinta de alumínio a cada metro, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

c. Apoio da Tubulação.

De maneira alguma o isolamento térmico poderá ser seccionado para apoio da tubulação diretamente nas cambotas de madeira ou nos apoios metálicos, de modo a não comprometer a integridade do isolamento (e da barreira de vapor formada por este). O apoio da tubulação deverá ser executado sobre sela fabricada em chapa de aço galvanizada, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

Em cada ponto de apoio da tubulação deverá ser fornecido e instalado um suporte especial resistente à compressão e termicamente isolado, constituído de núcleo em poliuretana expandida rígida, revestido com espuma elastomérica Armaflex AF ou K-Flex e protegido com por uma capa externa dom alumínio rígido. O suporte deverá ser de fabricação Armacell, modelo Armafix ou K-Flex.

18.6 Teste e Limpeza.

Deverá ser realizado o teste de pressão hidráulica em toda a tubulação, antes da execução do isolamento térmico (quando este estiver previsto), a uma pressão de 150 PSIG ou 1,5 vezes a pressão de trabalho, devendo ser utilizado o maior dos dois valores. O teste deverá ter duração de no mínimo doze (12) horas, sendo o valor final indicado pela fiscalização da obra.

Este teste deverá ser notificado com antecedência a um representante credenciado do proprietário para que possa ser testemunhado.

Após o teste de pressão deverá ser circulada água nos tubos para limpeza e retirada de quaisquer impureza deixadas durante o processo de montagem. A circulação de água na tubulação hidráulica deverá ser realizada com as próprias bombas do sistema.

De modo a promover a limpeza da tubulação, independente da instalação dos demais equipamentos (se necessário), deverá ser prevista uma tubulação provisória para by-pass do(s) equipamento(s).

Neste caso, após a instalação do(s) equipamento(s), deverão ser repetidos os procedimentos de limpeza do sistema.

Nos pontos onde equipamentos foram instalados sem a proteção de filtros de água (a montante dos mesmos), deverá ser prevista uma tela provisória para proteção durante a fase de limpeza da tubulação, evitando-se desta forma danos ou entupimento dos mesmos.

18.7 Características dos Acessórios.

As características construtivas e os materiais descritos a seguir visam determinar os acessórios a serem utilizados.

18.7.1 Válvulas de Bloqueio e/ou Regulagem de Fluxo.

- ***Válvulas Borboleta Manuais.***

  Descrição.

  Tipo borboleta, para montagem tipo "wafer" (entre flanges), corpo em uma só peça, hastes com lubrificação permanente seladas por anel de borracha sintética, classe de pressão 150 PSIG, com acionamento através de alavanca, com placa de travamento e memória, para válvulas com diâmetro até seis polegadas (6") inclusive.

  As válvulas com diâmetro igual ou superior a oito polegadas (8"), deverão ter acionamento por caixa de redução (atuador de engrenagem e sem-fim) e volante.

  No caso de válvulas destinadas à regulagem de vazão (instaladas no fechamento hidráulico de bombas, condicionadores de ar etc.), independente de seu diâmetro, deverão ter acionamento por caixa de redução (atuador de engrenagem e sem-fim) e volante, de forma a possibilitar o ajuste adequado da vazão.

  Material.

  - *Corpo em ferro fundido A-48.*
  - *Disco em ferro nodular A-536.*
  - *Hastes em aço inox.*
  - *Sede em EPDM.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *CBV.*
  - *Keystone.*

- ***Válvulas Borboleta Motorizadas.***

  Descrição.

  Tipo borboleta, para montagem tipo "wafer" (entre flanges), corpo em uma só peça, hastes com lubrificação permanente seladas por anel, classe de pressão 150 PSIG.

  No caso de válvulas borboletas de três vias, deverão ser do tipo "lug".

  As válvulas automáticas deverão ser providas de atuadores elétricos ou pneumáticos (conforme definido na descrição do sistema de controle), devendo ser fornecidas montadas (atuador, linkage etc.), bastando apenas sua montagem na tubulação e conexão ao sistema de controle.

  Além do acionamento automático, as válvulas deverão também possuir acionamento manual, e assim deverão ser providas de todos os elementos necessários para este tipo de

acionamento (volante, caixa de redução etc.), permanentemente disponíveis para imediata operação.

Material.

- *Corpo em ferro fundido A-48.*
- *Disco em ferro nodular A-536.*
- *Hastes em aço inox.*
- *Sede em EPDM.*

Fabricantes e modelos de referência.

- *CBV.*
- *Keystone.*
- *Honeywell.*
- *Johnson Controls.*

18.7.2 Válvulas de Bloqueio.

- ***Válvulas de Esfera Até 2".***

  Descrição.

  Rosqueada, com passagem livre circular em duas direções, haste de entrada inferior a prova de ruptura, haste ajustável.

  Material.

  - *Haste e esfera em aço inox.*
  - *Corpo e extremidades ou tampão em aço carbono.*
  - *Sedes (anéis) e juntas em teflon.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – mod. 300-CI (Worcester).*
  - *Keystone.*

- ***Válvulas de Esfera Acima de 2".***

  Descrição.

  Flangeada, padrão ANSI, com passagem livre circular em duas direções, haste de entrada inferior a prova de ruptura, haste ajustável.

  Material.

  - *Haste e esfera em aço inox.*
  - *Corpo e extremidades ou tampão em aço carbono.*
  - *Sedes (anéis) e juntas em teflon.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara - mod. 302-EI e 303-EI (Worcester).*

- *Keystone.*

18.7.3 Válvulas de Regulagem de Fluxo.

- ***Válvulas Globo Até 2" (inclusive).***

  Descrição.

  Rosqueada, castelo roscado no corpo com junta, fecho cônico em bronze, haste ascendente.

  Material.

  - *Volante em ferro nodular ou maleável.*
  - *Preme-gaxeta em latão laminado.*
  - *Porca em bronze.*
  - *Gaxeta e junta em amianto grafitado.*
  - *Haste em latão laminado ASTM-B.124.*
  - *Corpo, fecho cônico e castelo em bronze ASTM-B.62.*
  - *Porta disco em bronze.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – fig. 200-C.*
  - *Ciwal – fig. 12-C.*
  - *SCAI – fig. 2.*

- ***Válvulas Globo Acima de 2".***

  Descrição.

  Flangeada padrão ANSI, tampa aparafusada com jugo, haste ascendente externa, disco e anel paralelos com superfície de assentamento de aço inoxidável.

  Material.

  - *Volante em ferro fundido.*
  - *Corpo, tampa-jugo e preme-gaxeta em ferro fundido ASTM-A.126, classe B.*
  - *Haste em aço carbono SAE-1020.*
  - *Gaxeta e junta em amianto grafitado.*
  - *Contraporca em latão.*
  - *Disco e anel em aço carbono com filete de aço inoxidável AISI-410.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – fig. 260.*
  - *Ciwal – fig. 7.*
  - *SCAI – fig. 138.*

18.7.4 Válvulas de Retenção.

- ***Válvulas de Retenção até 2" (inclusive).***

  Descrição.

  Rosqueada, operação vertical, fecho cônico com guia.

  Material.

  - *Corpo e disco em bronze ASTM-B.62.*
  - *Porca em latão laminado.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – fig. 341.*
  - *Ciwal – fig. 22.*
  - *SCAI – fig. 46.*

- ***Válvulas de Retenção Acima de 3".***

  Descrição.

  Flangeada, operação horizontal ou vertical, tipo portinhola.

  Material.

  - *Corpo e tampa em ferro fundido ASTM-A.126, classe B.*
  - *Eixo em latão laminado.*
  - *Braço e anel em bronze.*
  - *Portinhola em aço carbono com anel de bronze.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – fig. 265.*
  - *Ciwal – fig. 24.*
  - *SCAI – fig. 123.*

- ***Válvulas de Retenção Acima de 2".***

  Descrição.

  Para montagem entre flanges de acordo com as normas ANSI, operação horizontal ou vertical, disco (portinholas) com movimento de dobradiça e molas.

  Material.

  - *Corpo em ferro fundido ASTM-A.126, classe B.*
  - *Assentamento em neoprene.*
  - *Internos (eixos, molas etc.) em aço inox AISI 316.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *CBV – "Duo-Disc" CV-12.*
  - *Niagara – "Duplex" fig. 80.*

18.7.5 Filtros Para Água.

- ***Filtros Para Água Até 2" (inclusive).***

  Descrição.

  Rosqueado, tipo "Y", elemento filtrante substituível, perfuração do elemento filtrante com orifícios de 1/32" (300 orifícios por polegada quadrada, ref. MESH 20).

  Material.

  - *Corpo e tampão em bronze.*
  - *Elemento filtrante em aço inox.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – fig. 140.*
  - *Ciwal – fig. 49.*
  - *SCAI – fig. 61.*
  - *SFAY – fig. 51/B.*
  - *Yarway – mod. 901.*
  - *Sarco – mod. BT.*

- ***Filtros Para Água Acima de 2".***

  Descrição.

  Flangeado, padrão ANSI, tipo "Y", elemento filtrante substituível, perfuração do elemento filtrante com orifícios de 1/32" (300 orifícios por polegada quadrada, ref. MESH 20).

  Material.

  - *Corpo e tampa em ferro fundido ANSI-125 ou semi-aço fundido.*
  - *Elemento filtrante em aço inox.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – fig. 975.*
  - *Ciwal – fig. pág. 181.*
  - *SCAI – fig. 115.*
  - *SFAY – fig. 252.*
  - *Sarco – mod. CI.*
  - *Yarway – mod. 801.*

  Nota: *O instalador deverá apresentar, antes da aquisição dos filtros, as curvas de perda de carga hidráulica do elemento filtrante especificado, para que este seja aprovado pela fiscalização.*

18.7.6 Conexões Flexíveis.

- ***Conexões Flexíveis (Amortecedores de Vibração).***

  Descrição.

  Flangeada (padrão ANSI), apropriada para eliminar vibrações mecânicas produzidas por fontes vibratórias, fole metálico simples de acordo com as normas EJMA, classe 150 PSIG.

  Material.

  - *Fole em aço inox AISI-304L ou 316L.*

  Acessórios.

  As conexões flexíveis deverão ser providas de limitadores de curso, fornecidos a parte, de fabricação Vibranihil, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – mod. AVS-RW/III (Dinatécnica).*
  - *Ciwal – figura da página 187.*
  - *BALG.*

- ***Conexões Flexíveis (Juntas de Expansão).***

  Descrição.

  Flangeada (padrão ANSI), apropriada para absorver movimentos axiais em trechos retos de tubulações, fole metálico simples de acordo com as normas EJMA, classe 150 PSIG.

  Material.

  - *Fole em aço inox AISI-304L ou 316L.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – mod. JEA-RW (Dinatécnica).*
  - *Ciwal.*
  - *BALG.*

  Nota: *A junta descrita acima deverá ser utilizada para sistemas que operem com baixas e médias pressões. No caso de sistemas que operem com altas pressões, deverá ser utilizado o modelo JEA-AF-RW, ref. Niagara.*

18.7.7 Medição de Pressão de Água.

*As medições de pressão na central de água gelada será única, através de um painel geral de leitura de pressões, de acordo com o item "**Erro! Fonte de referência não encontrada.**", do presente item desta especificação.*

O manômetro indicado abaixo deverá ser empregado nos demais casos.

- ***Manômetros.***

  Descrição.

  Concêntricos, sistema Bourdon, diâmetro 100 mm, rosca BSP, escala de 0 a 10 kgf/cm^2 (faixa inicialmente definida, a ser ajustada de acordo com a pressão a ser lida em cada ponto), com tolerância de 2% e execução standard.

  Material.

  - *Caixa e anel em aço.*
  - *Visor em vidro.*
  - *Soquete e movimento em latão.*
  - *Elemento elástico em tombak.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara – fig. UTV-100.*
  - *Ciwal – fig. 180.*
  - *SCAI – fig. 351.*

- ***Mano-Vacuômetros.***

  Descrição.

  Concêntricos, sistema Bourdon, diâmetro 100 mm, rosca BSP, escala 4 kgf/cm2 (pressão) a 760 cm Hg (vácuo), com tolerância de 2% e execução standard.

  Material.

  - *Caixa e anel em aço.*
  - *Visor em vidro.*
  - *Soquete e movimento em latão.*
  - *Elemento elástico em tombak.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  - *Niagara - fig. UTV-100.*
  - *Ciwal - fig. 182.*
  - *SCAI - fig. 359.*

- ***Acessórios Para Manômetros e Mano-vacuômetros.***

  Todos os manômetros instalados deverão ser providos dos seguintes acessórios:

  - *Válvula de esfera, de latão forjado, com três vias (quando fechada da dá escape a pressão retida no manômetro), anéis de teflon e esfera de aço inox, ref. Niagara, fig. 301-3-EIR.*
  - *Tubo sifão "U" em latão laminado, ref. Niagara, fig. 54.*
  - *Amortecedor de pulsação tipo válvula de agulha, regulável externamente, em latão laminado, ref. Niagara, fig. 892.*

18.7.8 Medição de Temperatura (líquidos).

- ***Termômetros Para Água.***

Descrição.

Tipo industrial standard, com proteção, haste roscada (BSP), tipo angular (para ponto de inserção horizontal) ou reto (para ponto de inserção vertical), com coluna vermelha a álcool, vidro opalino, escala de 0 a +50 graus Celsius.

Material.

- *Rosca e proteção em latão.*

Fabricantes e modelos de referência.

- *Niagara – fig. 73 ou 74.*
- *Ciwal – fig. 44.*

18.7.9 Chaves de Fluxo

- ***Chaves de Fluxo (Flow-Switch) Para Instalação Abrigada.***

Descrição.

Para uso em água, classe 150 PSIG, carcaça IP-51 com pintura em epóxi, contatos SPDT com capacidade de 10 A em 120 VCA, com ajuste de operação regulável.

Material.

- *Carcaça em aço carbono bicromatizado.*
- *Partes em contato com água em latão e bronze fosforoso.*

Fabricantes e modelos de referência.

- *Johnson Controles do Brasil – mod. F-011.*

Notas:

- *O modelo descrito acima deverá ser substituído por Johnson Controles do Brasil, mod. F-014, em caso de instalação ao tempo.*
- *As chaves de fluxo instaladas em tubulação com fluxo de água ora em um sentido, ora no outro, deverão ser providas de lâmina especial para fluxo reverso.*

18.7.10 Purgadores de Ar.

- ***Purgadores de Ar Para Água.***

Descrição.

Tipo bóia, com conexão roscada, classe 150 PSIG, com tampo aparafusado, diâmetro de entrada 3/4" ou 1", e saída roscada para conexão de tubo de dreno.

Material.

- *Corpo em semi-aço ASTM-A-278, classe 30.*

- *Bóia e demais internos em aço inoxidável.*

Fabricantes e modelos de referência.

- *Sarco – mod. 13W.*

18.7.11 Válvulas de Bóia.

- ***Válvulas de Bóia Para Água.***

  Descrição.

  Com conexão roscada.

  Material.

  - *Corpo em bronze.*

  Fabricantes e modelos de referência.

  Deca – mod. 1350.

18.8 Regulagem, Limitação e Medição de Vazão de Água.

De forma a permitir o perfeito balanceamento das vazões de água, tanto na central de água gelada quanto nos diversos pontos de utilização, deverá ser previsto:

18.8.1 Central de Água Gelada.

Deverão ser previstos pontos de inserção de medidor de vazão tipo "Metraflex", nos locais indicados em planta (planta baixa da central), a fim de possibilitar o correto balanceamento de água da central de frio.

Nos pontos indicados deverá ser deixada uma luva (vide desenhos de detalhes), de forma a possibilitar a inserção do medidor (não deverá ser fornecido o medidor de vazão).

18.8.2 Condicionadores de Ar.

Para cada loja e cada condicionador de ar deverá ser fornecida e instalada uma válvula especial com as seguintes características:

- *Regulagem / limitação de vazão máxima de água, de forma dinâmica, sem necessidade de ajuste manual no campo. Deste modo, as válvulas deverão ser fornecidas reguladas de fábrica, de acordo com a vazão do ponto onde será instalada.*
- *Deverão ser dotadas de cartuchos de limitadores de vazão, com ação dinâmica, destinados a manter a vazão máxima de água independente do diferencial de pressão. Assim, mesmo em caso de variação do diferencial de pressão no circuito hidráulico, a vazão máxima de água será mantida.*
- *Além de regulados de fábrica, os cartuchos ("cartridge") deverão ter possibilidade de ajuste local (no campo) da vazão máxima a ser limitada, sem necessidade de substituição do mesmo, bastando para tanto realizar o ajuste manual através de seu*

reposicionamento. A faixa de ajuste deverá ser de oito (08) posições, ou seja, oito (08) vazões pré-determinadas de fábrica, de acordo com o cartucho selecionado.

- *A seleção do cartucho deverá ser realizada, preferencialmente, na faixa média de vazão do mesmo, de forma a possibilitar, em caso de alteração da vazão a ser regulada, o seu ajuste no campo.*
- *Deverão ser dotadas de "plugs" para conexão direta de manômetro diferencial e sensor de temperatura.*
- *O pacote de fornecimento deverá incluir o kit destinado a medição de pressão diferencial e temperatura (dual hose meter kit). O kit deverá vir completo, dotado de mangueiras para tomada de pressão, válvulas de bloqueio, tabelas de conversão etc. Deverá ser de fabricação do mesmo fabricante das válvulas (modelo de referência: FlowCon 3429B – fabricante: Griswold Controls).*

As válvulas deverão ser de fabricação Griswold Controls – modelo: FlowCon AB (representante Low Beer), devendo possuir o mesmo diâmetro da tubulação do local de sua instalação.

A seleção da faixa de mola a ser empregada deverá considerar a pressão disponível no ponto de instalação da válvula e a perda de pressão para a vazão de projeto não deverá ser superior a 2,5 mCA.

19. TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE.

19.1 Generalidades.

A tubulação de refrigerante para ligação das unidades condicionadoras de ar tipo "split" às suas respectivas unidades condensadoras remotas deverá ser executada em cobre, tipo "L", com espessuras e diâmetros de acordo com a ASTM-B88 e a ABNT NBR-7541.

Todos os acessórios e conexões (joelhos, tês, flanges etc.) deverão ser do mesmo material da tubulação, confeccionados por fabricantes especializados, não sendo aceita a construção dos mesmos no campo.

19.2 Soldas e Conexões.

Todas as conexões entre tubos e acessórios deverão ser executadas em solda prata 15% (referência Agfos 15 da Degussa), sendo esta operação realizada com o interior do tubo em ambiente neutro a base de nitrogênio injetado antes da operação de solda, visando a impedir a oxidação interna dos tubos e posterior depósito desse óxido nos demais componentes do sistema.

Todas as conexões aos equipamentos deverão ser feitas através de elementos desmontáveis, com utilização de flanges ou uniões apropriados para aplicação em tubulação de refrigerante.

19.3 Suportes e Apoios.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes apropriados, de modo a permitir a flexibilidade da mesma e não transmitir vibrações a estrutura do prédio.

Os suportes deverão ser de preferência apoiados em elementos estruturais (lajes, vigas ou pilares) e nunca em paredes ou elementos de alvenaria. Nenhuma tubulação deverá ser apoiada ou suspensa em outra tubulação.

A fixação dos tubos aos pontos de apoio deverá ser feita através de suportes e braçadeiras de fabricação "STAUFF" e chumbadores, com espaçamento igual a 1,5 metros.

19.4 Testes e Carga de Gás.

Após a execução da solda de toda a tubulação, a mesma deverá ser testada com nitrogênio a pressão de 300 PSIG.

Após o teste, toda tubulação deverá ser evacuada através de bomba de alto vácuo, até o nível de pressão negativa de aproximadamente 500 micra.

A carga de refrigerante só poderá ser efetuada após a manutenção deste nível de vácuo por um período mínimo de 6 horas.

19.5 Acabamento e Revestimento.

a. Isolamento.

Toda a tubulação de sucção do(s) compressor(es) e tubulação localizada após o elemento de expansão, ou seja, tubulação a baixa temperatura, deverá ser termicamente isolada com borracha elastomérica flexível de estrutura celular estanque, na cor preta, com característica de não ser propagadora de chama nem apresentar gotejamento, com classificação M-1. O isolamento deverá ser de fabricação Amacell, modelo AF-Armaflex ou K-Flex, com espessura indicada nos desenhos de detalhes típicos de montagem.

Deverá ainda possuir as seguintes características:

- *Faixa de temperatura máxima / mínima igual a +105 ^{o}C e -40 ^{o}C, respectivamente.*
- *Condutibilidade térmica a 0^{o}C igual a 0,035 W/m.^{o}K.*
- *Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor d'água (μ) = 7.000, com valor médio igual a 10.000.*
- *Borracha nítrica isenta de CFC.*

Nas junções entre isolamento e quando utilizadas mantas, o isolamento deverá ser aplicado utilizando-se uma cola especial para este tipo de serviço, de modo a garantir a continuidade do isolamento. A cola deverá ser de fabricação Armacell, modelo 520S ou K-Flex.

O acabamento final das junções deverá ser efetuado com cintas auto-adesivas, visando aumentar a integridade do isolamento e evitar o aparecimento de aberturas.

Assim como toda a tubulação, as válvulas e acessórios também deverão ser isolados termicamente conforme descrito acima.

b. Proteção.

Após a aplicação do isolamento térmico (em qualquer das opções) toda tubulação deverá ser revestida com alumínio corrugado de 0,15 mm de espessura para proteção mecânica; alumínio este revestido por duas folhas de papel "Kraft" puro de 40 gr/m^2, entremeadas de uma camada de asfalto de 30 gr/m^2, e coladas ao alumínio corrugado por meio de um adesivo sintético (referência: Calorisol – modelo: "Cal-jack").

O alumínio corrugado deverá ser preso ao isolamento através de uma cinta de alumínio a cada metro, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

c. Apoio da Tubulação.

De maneira alguma o isolamento térmico poderá ser seccionado para apoio da tubulação diretamente nas cambotas de madeira ou nos apoios metálicos, de modo a não comprometer a integridade do isolamento (e da barreira de vapor formada por este). O apoio da tubulação deverá ser executado sobre sela fabricada em chapa de aço galvanizada, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

Em cada ponto de apoio da tubulação deverá ser fornecido e instalado um suporte especial resistente à compressão e termicamente isolado, constituído de núcleo em poliuretana expandida rígida, revestido com espuma elastomérica Armaflex AF ou K-Flex e protegido com por uma capa externa dom alumínio rígido. O suporte deverá ser de fabricação Armacell, modelo Armafix ou K-Flex.

20. TRATAMENTO DE ÁGUA.

O instalador do sistema de ar condicionado deverá entregar o sistema de água gelada e o sistema de água de condensação e com sua água totalmente tratada e em condições plenas de operação.

Para tanto deverá sub-contratar uma empresa especializada em tratamento de água, com experiência comprovada no mercado, devendo o curriculum da mesma ser antecipadamente enviado ao contratante ou seu fiscal para aprovação prévia, antes da contratação da empresa.

Caso esta não seja aprovada, caberá ao instalador apresentar, sem ônus, novas alternativas para avaliação por parte do contratante ou seu fiscal.

Antes do início do tratamento, todos os procedimentos, produtos a serem empregados etc., deverão ser apresentados ao contratante ou seu fiscal, através de documentação específica.

21. SISTEMA ELÉTRICO.

21.1 Generalidades.

O instalador dos Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica, aqui denominado apenas "Instalador" deverá fornecer e instalar os painéis e quadros elétricos dos equipamentos dos sistemas, assim como fazer a distribuição elétrica de acordo com o especificado neste documento.

Todo o sistema elétrico deverá atender as normas vigentes, principalmente no que refere-se a NR 10.

Os painéis e/ou quadros elétricos atenderão a todos os motores dos equipamentos do sistema, devendo ser dotados de todos os elementos de proteção, comando e intertravamento.

O instalador receberá pontos de força nos locais indicados em desenho e a partir destes pontos de força providenciará a alimentação dos painéis e/ou quadros e a distribuição de força para todos os motores.

21.2 Distribuição Elétrica.

Toda a distribuição elétrica deverá estar de acordo com a norma ABNT NBR 5410 "Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos".

Deverá ser feita em eletrodutos rígidos, metálicos, galvanizados, do tipo pesado, com diâmetro mínimo de 3/4" (fabricante: Apolo ou Mannesman) e/ou bandejas em chapa perfurada (fabricante: Marvitec ou SISA). A descida para os painéis, quadros, equipamentos e motores deverá ser feita em eletrodutos.

Todas as ligações dos eletrodutos aos motores ou equipamentos deverão ser feitas através de conduítes metálicos, flexíveis (fabricante: Seal Tube), com comprimento nunca superior a 1,50 metros até a caixa terminal.

Não será permitida a instalação de cabos ou fios aparentes, devendo todos eles estarem contidos em canaletas, bandejas ou eletrodutos aparentes. Nas derivações de eletrodutos e descidas para equipamentos ou motores deverão ser utilizados conduletes de alumínio fundido, com parafusos e vedação de borracha (fabricante: Peterco ou Wetzel).

Os cabos de controle deverão ser do tipo singelo, com seção mínima de 1,5 mm^2, com classe de isolação 750 V, isolamento térmico em PVC 70 $^{\circ}C$, não-propagante de chamas (fabricante: Pirelli tipo Pirastic Antiflam ou Ficap com modelo equivalente).

Os cabos de força deverão possuir seção mínima de 2,5 mm^2 e serem do tipo tripolares até a seção de 6,0 mm^2 e do tipo singelos acima desta seção, com classe de isolação de 0,6/1,0 kV, isolamento térmico em PVC 70 ºC (fabricante: Pirelli tipo Sintenax ou Ficap tipo Fisec).

21.3 Aterramento.

Todas as carcaças metálicas de motores e equipamentos, tubulações metálicas, painéis elétricos e suportes metálicos deverão ser aterrados individualmente ao condutor de proteção

PE (protection earth), com seção adequada ao circuito de força correspondente, de acordo com a NBR 5410.

21.4 Limites de Elevação de Temperatura.

A elevação de temperatura dos materiais blindados, isolantes, barramentos de força e de outras partes dos painéis elétricos não deverá exceder aos limites aqui estabelecidos, quando os barramentos de força estiverem conduzindo a corrente nominal em regime contínuo, com uma temperatura ambiente de 40 ºC.

A elevação de temperatura não deverá ser superior a:

- *Ponto mais quente dos materiais isolantes 90 ºC.*
- *Ponto mais quente das junções de barramentos e conexões:*
  - ❖ *Cobre a cobre 30 ºC.*
  - ❖ *Prateadas 65 ºC.*
- *Partes manejáveis pelo pessoal durante operação normal 10 ºC.*
- *Superfícies externas acessíveis ao pessoal durante operação normal 30 ºC.*

21.5 Painel Elétrico da Central de Água Gelada e de Água de Condensação.

21.5.1 Funções e Características Básicas.

O instalador deverá fornecer e instalar o painel elétrico abaixo especificado na Central de Água Gelada ("CAG") e na Central de Água de Condensação ("CAC"), de onde partirão cabos levando alimentação elétrica para todos os novos equipamentos a serem instalados.

Este painel deverá ser auto-sustentável, fixado pela base, com acesso frontal por portas, possuir chapas removíveis, com grau de proteção IP-41 e ser construído conforme norma ABNT NBR 6808 ("Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão Montado em Fábrica – CMF").

21.5.2 Estrutura, Chapeamento e Pintura.

No caso de instalação abrigada, a estrutura deverá ser em chapa de aço 12 USG e coberta em chapa de aço 14 USG, desengraxada, decapada e fosfatizada. Após este processo deverão ser aplicadas pinturas de base e de acabamento, esta na cor cinza de notação RAL 7032.

No caso de instalação ao tempo, toda a estrutura deverá possuir grau de proteção equivalente a IP-54, conforme norma ABNT NBR 6146, devendo toda a construção ser estanque a água e com resistência a corrosão adequada à condição de instalação ao tempo.

Deverá ainda ter venezianas dotadas de filtros em fibra de vidro, instaladas em cada porta frontal e na parte posterior do painel.

21.5.3 Barramento.

O painel deverá ser dotado, na parte superior, de barramentos de distribuição de força, onde serão conectados os barramentos secundários para alimentação das chaves de partida dos motores e equipamentos.

Deverão ser constituídos de cobre eletrolítico, em barras retangulares, dimensionadas de acordo com as exigências de instalação indicadas acima ("Limites de Elevação de Temperatura").

A fixação do barramento à estrutura deverá ser rígida e efetuada por meio de suportes isolantes adequados para suportarem os esforços eletrodinâmicos devidos à corrente de curto-circuito.

Para conexão das barras de cobre deverão ser utilizados parafusos de aço zincados eletroliticamente e dicromatizados.

Os barramentos e derivações deverão ser dispostos de modo a manter a seqüência de fase "ABC" da esquerda para a direita, de cima para baixo e da parte da frente para a parte de trás, quando o painel for visto de frente.

As barras deverão ter suas fases identificadas por meio de pintura, de acordo com as cores padronizadas pela ABNT.

21.5.4 Fiação.

Toda fiação interna do painel deverá ser executada com cabos de fios de cobre, isolamento térmico em PVC 70 ºC, do tipo não-propagante de chama, com classe de isolação 750 V (fabricante: Pirelli ou Ficap), com seção não inferior a:

- *1,5 mm^2 para os circuitos de comando, controle e secundários de transformadores de potencial.*
- *2,5 mm^2 para os circuitos de transformadores de corrente.*
- *1,0 mm^2 para os circuitos de instrumentação.*

Toda a fiação deverá ser protegida por canaletas plásticas do tipo chama não-propagante, providas de tampa. Quando a fiação for exposta, os condutores deverão formar chicotes, devidamente fixados e sustentados com percursos horizontais e verticais retos com curvatura em ângulo reto de pequeno raio. O nível de ocupação das canaletas não deverá exceder a 70%.

Não serão aceitas emendas nos condutores, devendo todas as ligações serem feitas em blocos terminais ou em terminais de equipamentos. As extremidades dos condutores deverão ser providas de terminais de compressão e envolvidas com espaguete.

Os condutores deverão ser marcados individualmente por meio de etiquetas plásticas ou anilhas (fabricante: Hellermann) para sua identificação quando da conexão a terminais de equipamentos e blocos terminais. Nas etiquetas deverão ser gravadas com tinta indelével e permanente, as inscrições correspondentes às dos diagramas de fiação aprovados.

21.5.5 Identificação.

Todos os compartimentos, saídas, sinaleiros etc., que apareçam na parte frontal do painel, deverão ser devidamente identificados por plaquetas de acrílico, com letras na cor branca sobre fundo preto.

As plaquetas deverão ser aparafusadas ao painel.

21.5.6 Componentes.

Este painel deverá ser composto, basicamente, dos elementos e/ou componentes dos respectivos fabricantes indicados a seguir.

a. Entrada.

- *Um (01) disjuntor geral, termomagnético, em caixa moldada com bobina de disparo (fabricante: ABB ou Siemens).*
- *Um (01) voltímetro (fabricante: HB ou Engro).*
- *Um (01) amperímetro (fabricante: HB ou Engro).*
- *Uma (01) chave seletora para voltímetro (fabricante: HB ou Engro).*
- *Uma (01) chave seletora para amperímetro (fabricante: Semitrans ou Blindex).*
- *Três (03) transformadores de corrente para medição de corrente, moldados em epóxi, classe 0,6 kV, secundário 5 A (fabricante: Isolet ou Siemens).*
- *Dois (02) transformadores de potencial para voltímetro e circuito de comando, moldados em epóxi, classe 0,6 kV, secundário 120 ou 127 V (fabricante: Isolet ou Siemens).*
- *Um (01) relé de supervisão de tensão (fabricante: Coel ou Altronic).*

  Este relé deverá possuir dispositivo de regulagem de tempo (ação temporizada), instalado antes do disjuntor geral, devendo promover o desligamento automático de toda a instalação em caso de sub ou sobre-tensão, falta ou inversão de fase. Para isso, o relé deverá enviar um sinal, por meio do contato seco, ao circuito de disparo do disjuntor geral, para possibilitar tal desligamento. No caso de tensões de linha superiores a 220 V, este relé deverá ser ligado ao secundário dos TP's em 120 ou 127 V.

b. Partida dos Motores.

Deverá ser do tipo direta não reversível, para motores com as seguintes potências:

- *Até 7,5 HP no caso de tensão da rede igual a 220 V.*
- *Até 10,0 HP no caso de tensão da rede igual a 380 V.*
- *Até 12,5 HP no caso de tensão da rede igual a 440 V.*

Para potências superiores às acima mencionadas, deverão ser utilizadas chaves de partida do tipo estrela-triângulo.

Os seguintes equipamentos deverão ser basicamente instalados para cada motor:

- *Uma (01) chave seccionadora para operação em carga, com ou sem garras fusíveis, dotada de manopla com possibilidade de travamento por cadeado (fabricante: Semitrans, Holec ou ABB).*
- *Três (03) fusíveis do tipo NH ou Diazed, sendo um para cada fase do motor (fabricante: Siemens).*
- *Contatores principais (força), bobina de 220 V, com contatos auxiliares 2NA+2NF (fabricante: Telemecanique ou Siemens), sendo:*
  - *Três (03) contatores no caso de partida estrela-triângulo.*
  - *Um (01) contator no caso da partida direta.*
- *Relé térmico de proteção contra sobrecarga (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *No caso de partida estrela-triângulo, um (01) relé de tempo, próprio para partida estrela-triângulo (fabricante: Siemens).*
- *Disjuntores no circuito de comando (fabricante: Siemens).*
- *Contatores auxiliares (relés), com bobina em 220 V e contatos auxiliares 3NA+1NF (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Botoeiras de comando "liga/desliga", na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Blindex).*
- *Sinaleiros "desligado-ligado", na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Transformador de comando, se necessário (fabricante: Ultrasinus ou Peltron).*
- *Chave seletora dotada de três posições (fabricante: Semitrans ou Blindex), destinada a selecionar o modo de operação na partida do motor, para as seguintes opções (uma seletora para cada motor):*
  - *Automático, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento elétrico com outro equipamento.*
  - *Desligado (desativado).*
  - *Manual, comando local.*
- *Chave de transferência para cada grupo de motores ou equipamentos efetivo e reserva (fabricante: Semitrans, ABB ou Holec).*

c. Partida Com Variadores de Freqüência.

Aplicável a todos os equipamentos acionados por variadores de freqüência (conforme indicado no item referente a "variadores de freqüência"), devendo conter para cada conjunto, basicamente os seguintes elementos:

- *Chaves seccionadoras para operação em carga, com porta-fusíveis incorporado, sendo uma para o variador de freqüência e a outra para a chave de partida direta (fabricante: Semitrans ou ABB).*

- *Fusíveis do tipo NH ou Diazed para proteção do variador e do motor elétrico (fabricante: Siemens).*
- *Disjuntor no circuito de comando (fabricante: Siemens).*
- *Um (01) contator para partida do tipo direta, paralela ao variador de freqüência, usado na eventual falha do mesmo como partida de emergência (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Relé térmico de proteção contra sobrecarga do motor, para uso na partida direta (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Botoeiras de comando "liga/desliga", na cor verde/vermelho, para uso na partida direta (fabricante: Telemecanique ou Blindex).*
- *Sinaleiros "desligado-ligado", na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Transformador de comando, se necessário (fabricante Ultrasinus ou Peltron).*
- *Chave seletora dotada de três posições (fabricante: Semitrans ou Blindex), destinada a selecionar o modo de operação para partida do motor, para as seguintes opções (uma seletora para cada motor):*
  - *Automático, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento com outro equipamento.*
  - *Desligado (desativado).*
  - *Manual, comando local.*
- *Chave de transferência para cada grupo de motores ou equipamentos efetivo e reserva (fabricante: Semitrans, ABB ou Holec).*
- *Chave de transferência da linha do variador de freqüência – "condição normal de operação", para a linha de partida direta – "condição de emergência" (fabricante: Semitrans, Holec ou ABB).*

O variador de freqüência deverá ser instalado externamente ao quadro elétrico da CAG, em quadro próprio. Para maiores detalhes, ver item específico.

d. Alimentação da Unidade Resfriadora.

Os seguintes elementos deverão ser basicamente instalados para cada unidade resfriadora:

- *Uma seccionadora com porta-fusível incorporado (fabricante: Semitrans, ABB ou Holec).*

A unidade resfriadora de líquidos deverá vir com um quadro elétrico completo e montado pelo próprio fabricante da mesma. Este quadro deverá conter todos os elementos de comando e proteção inclusive dos controles elétricos inerentes à própria unidade resfriadora e outros dispositivos necessários ao intertravamento elétrico com flow-switchs, pressostatos etc., para perfeito funcionamento e proteção da mesma.

e. Intertravamentos Elétricos e Elementos de Alarme.

No painel elétrico da CAG deverão estar contidos todos os elementos de intertravamento entre os diversos equipamentos da CAG, só permitindo a operação de uma determinada unidade resfriadora de líquidos após:

- *A entrada em operação de sua bomba de água gelada primária.*
- *A entrada em operação de sua bomba de água de condensação.*
- *O fechamento dos contatos secos dos "flow-switchs", sendo fornecido um para cada trocador de calor.*

O sistema deverá ainda ser provido dos seguintes elementos de alarme (visual e sonoro) e desligamento, caso ocorra um dos seguintes eventos:

- *Nível muito baixo ou falta d'água no tanque de água gelada (tanque de expansão), que será detectado através de uma chave de nível localizada neste tanque.*
- *Nível muito baixo ou falta d'água na bacia das torres de resfriamento, que será detectado através de uma chave de nível localizada nesta bacia.*

Assim, o painel deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- *Sirene para alarme sonoro.*
- *Lâmpadas para indicação de alarme.*
- *Botoeira para teste de lâmpadas.*
- *Botoeira para "reset" da sirene e lâmpadas de alarme.*

f. Interface Com o Sistema de Controle.

No painel elétrico da CAG deverão estar contidos todos os circuitos elétricos e elementos de interface com o sistema de controle, de forma a permitir o recebimento e o envio de sinais ao sistema de controle.

Todos os pontos de interface deverão ser realizados através de bornes, devidamente identificados, localizados em um ponto específico do painel, afastados de fontes de energia elétrica (ou outros elementos) de forma a evitar interferências eletromagnéticas com ao sistema de controle.

Basicamente, os seguintes pontos de interface deverão ser previstos:

- *Contatos auxiliares secos, para envio de sinal de status das chaves seletoras (sinal apenas para o modo automático) ao sistema de controle.*
- *Contatos auxiliares secos, para envio dos sinais recebidos da chave de nível de água do tanque de expansão ao sistema de controle. Os sinais deste elemento serão diretamente enviados ao painel da CAG e deste reemitidos para o sistema de controle.*
- *Contatos auxiliares secos, para envio dos sinais recebidos da chave de nível de água da bacia das torres de resfriamento de água ao sistema de controle. Os sinais deste*

elemento serão diretamente enviados ao painel da CAG e deste reemitidos para o sistema de controle.

- *Contato auxiliar seco, para envio de sinal de desligamento da CAG ao sistema de controle, devido anormalidade na alimentação elétrica do painel da CAG.*
- *Circuitos elétricos para comando (liga-desliga) dos equipamentos, através de sinais remotos emitidos pelo sistema de controle.*

Encontra-se na seção de sistemas de controle, a descrição detalhada das interfaces com este painel, devendo o instalador do sistema de ar condicionado seguir as indicações contidas na referida seção.

21.6 Quadro Elétrico de Uso Geral Para Equipamentos Em Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica.

21.6.1 Funções e Características Básicas.

Aplica-se na alimentação de ventiladores de insuflação e/ou exaustão, condicionadores de ar, caixas ventiladoras etc.

Cada equipamento deverá ter seu motor elétrico alimentado por um quadro elétrico fornecido e instalado pelo instalador e localizado na parede da casa de máquinas ou na parede mais próxima do equipamento.

21.6.2 Estrutura, Chapeamento e Pintura.

O quadro deverá ser executado em chapa de aço 14 USG, tratada (desengraxada, decapada e fosfatizada) e, após este processo, deverá ser aplicada pintura de base e de acabamento, através do processo eletrostático em pó poliester na cor cinza de notação RAL 7032. Deverá ser de acesso frontal e grau de proteção IP-41.

Todos os seus componentes deverão ser montados no interior do quadro elétrico sobre uma placa de montagem em chapa de aço 14 USG e pintada na cor laranja de notação 2007.

No caso de instalação ao tempo, toda a estrutura deverá possuir grau de proteção equivalente a IP-54, conforme norma ABNT NBR 6146, devendo toda a construção ser estanque a água e com resistência a corrosão adequada à condição de instalação ao tempo.

21.6.3 Barramentos.

Os barramentos deverão ser constituídos de cobre eletrolítico, em barras retangulares, dimensionadas de acordo com as exigências indicadas nos diversos sub-itens.

A fixação do barramento à estrutura deverá ser rígida e efetuada por meio de suportes isolantes adequadas para suportarem os esforços eletrodinâmicos devidos à corrente de curto-circuito.

21.6.4 Fiação.

Toda fiação interna do painel deverá ser executada com cabos de fios de cobre, isolamento térmico em PVC 70 °C, do tipo não-propagante de chama, com classe de isolação 750 V (fabricante: Pirelli ou Ficap), com seção não inferior a:

- *1,5 mm^2 para os circuitos de comando, controle e secundários de transformadores de potencial.*
- *2,5 mm^2 para os circuitos de transformadores de corrente.*
- *1,0 mm^2 para os circuitos de instrumentação.*

Toda a fiação deverá ser protegida por canaletas plásticas do tipo chama não-propagante, providas de tampa. Quando a fiação for exposta, os condutores deverão formar chicotes, devidamente fixados e sustentados com percursos horizontais e verticais retos com curvatura em ângulo reto de pequeno raio. O nível de ocupação das canaletas não deverá exceder a 70%.

Não serão aceitas emendas nos condutores, devendo todas as ligações serem feitas em blocos terminais ou em terminais de equipamentos. As extremidades dos condutores deverão ser providas de terminais de compressão e envolvidas com espaguete.

Os condutores deverão ser marcados individualmente por meio de etiquetas plásticas ou anilhas (fabricante: Hellermann) para sua identificação quando da conexão a terminais de equipamentos e blocos terminais. Nas etiquetas deverão ser gravadas com tinta indelével e permanente, inscrições correspondentes às dos diagramas de fiação aprovados.

21.6.5 Identificação.

Todos os compartimentos, saídas, sinaleiros etc. que apareçam na parte frontal do quadro deverão ser devidamente identificados por plaquetas de acrílico com letras na cor branca sobre fundo preto. As plaquetas deverão ser aparafusadas ao painel.

21.6.6 Componentes.

O quadro deverá conter, basicamente, os elementos e/ou componentes dos respectivos fabricantes indicados a seguir.

a. Entrada

- *Uma chave seccionadora geral para manobra em carga, com porta-fusíveis (fabricante: Semitrans, Holec ou ABB).*
- *Três fusíveis do tipo NH ou Diazed (fabricante: Siemens ou Weg).*

b. Partida dos Motores.

Deverá ser do tipo direta não reversível, para motores com as seguintes potências:

- *Até 7,5 HP no caso de tensão da rede igual a 220 V.*
- *Até 10,0 HP no caso de tensão da rede igual a 380 V.*

- *Até 12,5 HP no caso de tensão da rede igual a 440 V.*

Para potências superiores às acima mencionadas, deverão ser utilizadas chaves de partida do tipo estrela-triângulo.

Os seguintes equipamentos deverão ser basicamente instalados para cada motor:

- *Uma (01) chave seccionadora para operação em carga, com ou sem garras fusíveis, dotada de manopla com possibilidade de travamento por cadeado (fabricante: Semitrans, Holec ou ABB).*
- *Três (03) fusíveis do tipo NH ou Diazed, sendo um para cada fase do motor (fabricante: Siemens).*
- *Contatores principais (força), com bobina em 220 V e contatos auxiliares 2NA+2NF (fabricante: Telemecanique ou Siemens), sendo:*
  - ❖ *Três (03) contatores no caso de partida estrela-triângulo.*
  - ❖ *Um (01) contator no caso da partida direta.*
- *Relé térmico de proteção contra sobrecarga (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *No caso de partida estrela-triângulo, um (01) relé de tempo, próprio para partida estrela-triângulo (fabricante: Siemens).*
- *Disjuntores no circuito de comando (fabricante: Siemens).*
- *Contatores auxiliares (relés), com bobina em 220 V e contatos auxiliares 3NA+1NF (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Botoeiras de comando "liga/desliga", na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Blindex).*
- *Sinaleiros "desligado-ligado", na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Transformador de comando, se necessário (fabricante: Ultrasinus ou Peltron).*
- *Chave seletora dotada de três posições (fabricante: Semitrans ou Blindex), destinada a selecionar o modo de operação na partida do motor, para as seguintes opções (uma seletora para cada motor):*
  - ❖ *Automático, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento elétrico com outro equipamento.*
  - ❖ *Desligado (desativado).*
  - ❖ *Manual, comando local.*
- *Chave de transferência para cada grupo de motores ou equipamentos efetivo e reserva (fabricante: Semitrans, ABB ou Holec).*

c. Intertravamentos Elétricos.

No quadro elétrico deverão estar contidos todos os elementos de intertravamento entre os diversos equipamentos do sistema, conforme descrito na seção I.

d. Interface Com o Sistema de Controle.

No quadro elétrico deverão estar contidos todos os circuitos elétricos e elementos de interface com o sistema de controle, de forma a permitir o recebimento e o envio de sinais ao sistema de controle.

Todos os pontos de interface deverão ser realizados através de bornes, devidamente identificados, localizados em um ponto específico do painel.

Basicamente, os seguintes pontos de interface deverão ser previstos:

- *Contatos auxiliares secos, para envio de sinal de status das chaves seletoras (sinal apenas para o modo automático) ao sistema de controle.*
- *Circuitos elétricos para comando (liga-desliga) dos equipamentos, através de sinais remotos emitidos pelo sistema de controle.*
- *Contato auxiliar seco, da contatora de partida do motor, para envio de sinal de status do equipamento ao sistema de controle.*

Encontra-se na seção de sistemas de controle, a descrição detalhada das interfaces com este painel, devendo o instalador do sistema de ar condicionado seguir as indicações contidas na referida seção.

21.7 Quadro Elétrico de Equipamentos Acionados Por Variadores de Freqüência Em Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica.

21.7.1 Funções e Características Básicas.

Aplica-se na alimentação de ventiladores de insuflação e/ou exaustão, condicionadores de ar, caixas ventiladoras etc.

Cada equipamento deverá ter seu motor elétrico alimentado por um quadro elétrico fornecido e instalado pelo instalador e localizado na parede da casa de máquinas ou na parede mais próxima ao equipamento.

21.7.2 Estrutura, Chapeamento e Pintura.

O quadro deverá ser executado em chapa de aço 14 USG, tratada (desengraxada, decapada e fosfatizada) e, após este processo, deverá ser aplicada pintura de base e de acabamento, através do processo eletrostático em pó poliester na cor cinza de notação RAL 7032. Deverá ser de acesso frontal e grau de proteção IP-41.

Todos os seus componentes deverão ser montados no interior do quadro elétrico sobre uma placa de montagem em chapa de aço 14 USG e pintada na cor laranja de notação 2007.

No caso de instalação ao tempo, toda a estrutura deverá possuir grau de proteção equivalente a IP-54, conforme norma ABNT NBR 6146, devendo toda a construção ser estanque a água e com resistência a corrosão adequada à condição de instalação ao tempo.

21.7.3 Barramentos.

Os barramentos deverão ser constituídos de cobre eletrolítico, em barras retangulares, dimensionadas de acordo com as exigências indicadas nos diversos sub-itens.

A fixação do barramento à estrutura deverá ser rígida e efetuada por meio de suportes isolantes adequadas para suportarem os esforços eletrodinâmicos devidos à corrente de curto-circuito.

21.7.4 Fiação.

Toda fiação interna do painel deverá ser executada com cabos de fios de cobre, com isolamento térmico em PVC 70 ^{o}C, do tipo não-propagante de chama, com classe de isolação 750 V (fabricante: Pirelli ou Ficap), com seção não inferior a:

- *1,5 mm^2 para os circuitos de comando, controle e secundários de transformadores de potencial.*
- *2,5 mm^2 para os circuitos de transformadores de corrente.*
- *1,0 mm^2 para os circuitos de instrumentação.*

Toda a fiação deverá ser protegida por canaletas plásticas do tipo chama não-propagante, providas de tampa. Quando a fiação for exposta, os condutores deverão formar chicotes, devidamente fixados e sustentados com percursos horizontais e verticais retos com curvatura em ângulo reto de pequeno raio. O nível de ocupação das canaletas não deverá exceder a 70%.

Não serão aceitas emendas nos condutores, devendo todas as ligações serem feitas em blocos terminais ou em terminais de equipamentos. As extremidades dos condutores deverão ser providas de terminais de compressão e envolvidas com espaguete.

Os condutores deverão ser marcados individualmente por meio de etiquetas plásticas ou anilhas (fabricante: Hellermann) para sua identificação quando da conexão a terminais de equipamentos e blocos terminais. Nas etiquetas deverão ser gravadas com tinta indelével e permanente, inscrições correspondentes às dos diagramas de fiação aprovados.

21.7.5 Identificação.

Todos os compartimentos, saídas, sinaleiros etc. que apareçam na parte frontal do quadro deverão ser devidamente identificados por plaquetas de acrílico com letras na cor branca sobre fundo preto. As plaquetas deverão ser aparafusadas ao painel.

21.7.6 Componentes.

O quadro deverá conter, basicamente, os elementos e/ou componentes dos respectivos fabricantes indicados a seguir.

- *Chaves seccionadoras para operação em carga, com porta-fusíveis incorporado, sendo uma para o variador de freqüência e a outra para a chave de partida direta (fabricante: Semitrans ou ABB).*

- *Fusíveis do tipo NH ou Diazed para proteção do variador e do motor elétrico (fabricante: Siemens).*
- *Disjuntor no circuito de comando (fabricante: Siemens).*
- *Um (01) contator para partida do tipo direta, paralela ao variador de freqüência, usado na eventual falha do mesmo como partida de emergência (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Relé térmico de proteção contra sobrecarga do motor, para uso na partida direta (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Botoeiras de comando "liga/desliga", na cor verde/vermelho, para uso na partida direta (fabricante: Telemecanique ou Blindex).*
- *Sinaleiros "desligado-ligado", na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Transformador de comando, se necessário (fabricante Ultrasinus ou Peltron).*
- *Chave seletora dotada de três posições (fabricante: Semitrans ou Blindex), de forma a selecionar o modo de operação de partida do motor, para as seguintes opções (uma seletora para cada motor):*
  - *Automático, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento com outro equipamento.*
  - *Desligado (desativado).*
  - *Manual, comando local.*
- *Chave de transferência para cada grupo de motores ou equipamentos efetivo e reserva (fabricante: Semitrans, ABB ou Holec).*
- *Chave de transferência da linha do variador de freqüência – condição normal de operação, para a linha de partida direta – condição de emergência (fabricante: Semitrans, Holec ou ABB).*

O variador de freqüência deverá ser instalado externamente ao quadro elétrico, em quadro próprio. Para maiores detalhes, ver item específico.

21.7.7 Intertravamentos Elétricos.

No quadro elétrico deverão estar contidos todos os elementos de intertravamento entre os diversos equipamentos do sistema, conforme descrito na seção I.

21.7.8 Interface Com o Sistema de Controle.

No quadro elétrico deverão estar contidos todos os circuitos elétricos e elementos de interface com o sistema de controle, de forma a permitir o recebimento e o envio de sinais ao sistema de controle.

Todos os pontos de interface deverão ser realizados através de bornes, devidamente identificados, localizados em um ponto específico do painel.

Basicamente, os seguintes pontos de interface deverão ser previstos:

- *Contatos auxiliares secos, para envio de sinal de status das chaves seletoras (sinal apenas para o modo automático) ao sistema de controle.*
- *Circuitos elétricos para comando (liga-desliga) dos equipamentos, através de sinais remotos emitidos pelo sistema de controle.*
- *Contato auxiliar seco, da contatora de partida do motor, para envio de sinal de status do equipamento ao sistema de controle.*

Encontra-se na seção de sistemas de controle, a descrição detalhada das interfaces com este quadro, devendo o instalador do sistema de ar condicionado seguir as indicações contidas na referida seção.

21.8 Alimentadores Para Quadros Elétricos de Condicionadores de Ar dos Tipos "Self-Contained" e "Split".

Deverão ser previstos para cada condicionador de ar dos tipos acima citados, alimentadores para os quadros elétricos já incorporados a tais equipamentos.

Estes alimentadores devem ser providos de disjuntores ou chaves seccionadoras para operação em carga e fusíveis do tipo NH com bases, devendo ser instalados em quadros elétricos específicos para tal finalidade ou em painéis de distribuição geral.

21.9 Variadores de Freqüência.

21.9.1 Generalidades.

Deverão ser fornecidos e instalados os variadores de freqüência para alimentação dos motores elétricos de alguns equipamentos, conforme indicado a seguir:

- *bombas para circulação de água gelada secundárias;*
- *torres de resfriamento de água;*
- *ventiladores dos condicionadores de ar;*
- *ventiladores das caixas ventiladoras;*
- *etc.*

21.9.2 Descrição Geral.

Cada variador de freqüência deverá ser fornecido totalmente montado de fábrica, com todos os elementos acondicionados em um quadro executado em chapa de aço 14 USG, tratada (desengraxada, decapada fosfatizada) e, após este processo, deverá ser aplicada pintura de base e de acabamento, através do processo eletrostático em pó poliester na cor cinza de notação RAL 7032. Deverão ser de acesso frontal, com grau de proteção IP-41.

Os variador não deverá ser montado no interior de quadros elétricos destinados ao atendimento de equipamentos do sistema, tais como, ventiladores, bombas etc., de forma a

evitar problemas operacionais relativos elevação de temperatura e/ou interferências causadas por fontes de energia elétrica.

Deverá basicamente possuir, no mínimo, as seguintes características e/ou componentes:

- *Ser apropriado para alimentar motores assíncronos trifásicos padronizados nas tensões de 220 Vca ou 380 Vca em 60 Hz.*
- *Estar capacitado a operar continuamente a plena carga, com uma variação de mais ou menos dois por cento (± 2 %) na freqüência de alimentação, sem implicar em perturbações no funcionamento do motor.*
- *Ser apropriado para operar continuamente a plena carga com temperatura ambiente de 40 ºC.*
- *Ser protegido em caixa metálica de forma a conter a irradiação de ruídos de rádio-freqüência (RFI).*
- *Enquadrar-se dentro das normas referentes à distorção harmônica e rádio-interferência.*
- *Ter grau de proteção IP-20 conforme norma ABNT NBR 6146.*
- *Possuir saída de freqüência e tensão com característica de torque quadrático requerido por bombas e ventiladores.*
- *Permitir na partida a possibilidade de utilização do torque nominal do motor.*
- *Utilizar tecnologia digital, com modulação PWM e controle vetorial de voltagem, de modo a evitar o superdimensionamento do motor em suas características.*
- *Automaticamente corrigir a saída de tensão para o motor durante variações da tensão da rede em mais ou menos dez por cento (± 10%), para prevenir perdas de torque e variações de velocidade durante a operação.*
- *Possuir filtro supressor de transientes da rede de alimentação devido a descargas atmosféricas, chaveamento de capacitores para correção do fator de potência etc.*
- *Possuir filtros para supressão de rádio-freqüência de acordo com norma VDE 0875.*
- *Possuir indutores no circuito intermediário (barra de CC), para limitar a interferência na rede de alimentação causada por harmônicas geradas pelo circuito de retificação.*
- *A freqüência da portadora de modulação do PWM deverá ser ajustada de 2 a 14 kHz com o intuito de minimizar o ruído audível no motor e perturbações aos usuários.*
- *Para eliminar eventuais ressonâncias no sistema mecânico, o variador de freqüência deverá permitir a programação de quatro (04) freqüências de "by-pass".*
- *Possuir indutores de saída em série com os enrolamentos do motor para limitar os picos de tensão de saída (dv/dt), prevenindo a longo prazo a deterioração da isolação dos enrolamentos. Deverá permitir até 300 metros de cabo de ligação ao motor sem necessidade de indutores adicionais.*
- *Possibilitar o acionamento de motores em paralelo.*
- *Apresentar um rendimento superior a noventa e cinco por cento (95%) em plena carga.*

- *Possuir chave seletora dotada de três posições, de forma a selecionar o modo de operação de partida do variador de freqüência para as seguintes opções:*
  - *Automático, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento com outro equipamento.*
  - *Desligado (desativado).*
  - *Manual, comando local.*

21.9.3 Sinais de Comando, Controle e Monitoração.

Deverá ter todas as entradas e saídas de comando e controle galvanicamente isoladas da rede trifásica de alimentação.

Deverá possuir painel frontal com display alfanumérico, para programação, controle local e indicação de mensagens de falha.

Este painel deverá conter uma indicação luminosa de presença de tensão e de alarme.

Deverá emitir sinais analógicos de 4-20 mA, proporcionais à freqüência e corrente consumida pelo motor.

Deverá possuir porta para recebimento de sinais externos (proveniente do sistema de controle), sendo tais sinais proporcionais em loop de corrente de 4 a 20 mA, de forma variar a rotação do motor por ele atendido proporcionalmente ao sinal de controle recebido.

O variador de freqüência deverá emitir sinais binários para indicação de:

- *Unidade pronta.*
- *Alarme.*
- *Motor acionado – variador em operação.*
- *Velocidade acima da freqüência.*
- *Corrente acima da referência.*

21.9.4 Proteções e Diagnósticos.

Deverá possuir as seguintes proteções, no mínimo:

- *Limite de corrente.*
- *Curto-circuito entre fases do motor.*
- *Sub-tensão de rede.*
- *Sobre-temperatura.*
- *Sobrecarga.*
- *Proteção térmica para o motor através de:*
  - *curva inversa de tempo baseada na freqüência e corrente;*
  - *termistor conectado diretamente ao variador de freqüência.*

O variador de freqüência deverá possuir diagnóstico completo de falhas e um arquivo onde são registrados os últimos 8 (oito) eventos de falha, informando o código da falha e o tempo decorrido para análise posterior.

21.9.5 Intertravamentos Elétricos.

No quadro do variador deverão estar contidos todos os elementos de intertravamento entre os diversos equipamentos do sistema, conforme indicado na seção I.

21.9.6 Interface Com o Sistema de Controle.

No quadro do variador deverão estar contidos todos os circuitos elétricos e elementos de interface com o sistema de controle, de forma a permitir o recebimento e o envio de sinais ao sistema de controle.

Todos os pontos de interface deverão ser realizados através de bornes, devidamente identificados, localizados em um ponto específico do quadro.

Basicamente, os seguintes pontos de interface deverão ser previstos:

- *Contato auxiliar seco, para envio de sinal de status da chave seletora (sinal apenas para o modo automático) ao sistema de controle.*
- *Contato auxiliar seco, para envio de sinal de falha do variador de freqüência, sendo um sinal unificado para qualquer falha.*
- *Circuitos elétricos recebimento de sinal remoto de comando (liga-desliga), através de sinais remotos emitidos pelo sistema de controle.*
- *Contato seco, para envio de sinal de status do equipamento (ligado-desligado) ao sistema de controle.*
- *Porta para recebimento de sinal externo de controle, em loop de corrente de 4 a 20 mA.*

Encontra-se na seção de sistemas de controle, a descrição detalhada das interfaces com o variador de freqüência, devendo o instalador do sistema de ar condicionado seguir as indicações contidas na referida seção.

21.9.7 Fabricante.

- *Danfoss, série: VLT, modelo: 6000 ou 2800, de acordo com a configuração descrita acima.*
- *ABB, com modelo perfeitamente equivalente aos acima indicados.*

S E Ç Ã O V

S i s t e m a s de C o n t r o l e

1 INTRODUÇÃO.

Esta seção visa definir características técnicas de fornecimento e instalação do Sistema de Controle e Supervisão dos Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica do shopping ("SCSACVM").

O sistema deverá ser entregue totalmente operacional, devendo o escopo de fornecimento incluir todos os materiais, equipamentos, componentes diversos e mão de obra necessários à sua adequada operação, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

Todos os equipamentos e materiais deverão apresentar características técnicas, construtivas e a capacidade totalmente compatível com esta especificação e com a especificação do Sistema de Controle e Supervisão Predial do Shopping.

Quaisquer desvios em relação a esta deverão ser claramente citados nas propostas, estando estes sujeitos a aprovação específica por parte do contratante ou da fiscalização da obra.

Todo o sistema de controle deverá ser dotado de controladores digitais, programáveis (DDC), interligados através de um bus de comunicação.

2 ASPECTOS GERAIS.

2.1 Instaladores e Equipamentos.

O presente sistema deverá realizar o controle e/ou monitoração dos diversos equipamentos e elementos dos sistemas de ar condicionado e ventilação mecânica a serem instalados na expansão do empreendimento.

Deste modo, deverá substituir elementos convencionais de monitoração e/ou controle normalmente encontrados nos referidos sistemas, por elementos totalmente compatíveis com os equipamentos de controle do sistema.

Tais elementos deverão, a não ser que claramente definido o contrário, ser fornecidos e instalados pelo Fornecedor e Instalador dos Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica da Expansão do Shopping ("ISACVM"), aqui denominado "Instalador".

O ISACVM deverá ainda prever pontos de interface nos quadros elétricos dos equipamentos, destinados à sua interface com o sistema de controle. Para maiores detalhes, ver item 4.

2.2 Documentação.

Esta especificação enfocará as estratégias de controle a serem implementadas nos diversos equipamentos monitorados e/ou controlados, sendo complementada pelos desenhos de fluxogramas dos diversos loops de controle e pelo projeto do sistema de controle e supervisão predial do shopping.

Não constam do projeto, desenhos de plantas baixas com indicação dos equipamentos e elementos controlados e/ou monitorados.

Assim, a presente especificação visa determinar os loops de controle a serem implementados, bem como os elementos de sensoriamento e atuação a serem utilizados.

As características gerais do sistema de controle supervisão predial, ou seja, controladores, arquitetura do sistema, funções gerais de supervisão, bus de comunicação, interfaces com outros sistemas etc., deverão ser definidas no projeto específico deste sistema.

3 ELEMENTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO E DISPOSITIVOS DE ENVIO DE SINAIS E ATUAÇÃO ("PERIFÉRICOS").

3.1 Características Básicas.

Todos os elementos de sensoriamento remoto e dispositivos de envio de sinais e atuação ("periféricos") deverão ser compatíveis e adequados a função a eles atribuída.

O instalador deverá selecionar adequadamente todos os elementos periféricos, de acordo com o processo a ser monitorado e/ou supervisionado, observando sempre suas condições de operação, e as indicações contidas na presente especificação e desenhos do projeto.

A faixa e os limites de operação de cada periférico deverá também ser compatível com o processo (range de leitura de temperaturas, pressões etc.), propiciando leituras de precisão adequada e ainda ser suficiente e apropriado a uma operação segura, evitando expor este elemento a riscos ou avarias.

3.2 Linkages e Suportes.

Todos os suportes de atuadores e linkages aos elementos atuados deverão ser convenientemente executados, de forma a permitir a operação adequada do conjunto (atuador + elemento atuado).

Todos os suportes deverão ser executados de modo a formar uma base rígida para apoio do atuador, evitando assim deformações e flexões indesejáveis.

Os linkages deverão ser executados de modo a evitar desregulagens durante a vida do conjunto, não devendo permitir folgas e esforços indesejáveis a operação do conjunto.

Os eixos e elementos de transmissão de força/movimento deverão ser convenientemente dimensionados de modo a permitir uma vida longa ao conjunto, bem como ser de construção adequada ao trabalho a ser realizado.

Preferencialmente, os eixos e elementos de conexão aos mesmos deverão ser quadrados, retangulares ou sextavados, evitando-se a forma cilíndrica mesmo que estriadas, de modo a evitar o deslizamento entre as partes. Deverão ainda, se necessário, possuir conexões com elementos passantes.

Todos os detalhes de suportes e linkages deverão, antes de sua execução, ser apresentados a fiscalização da obra para sua devida aprovação.

Nos casos onde solicitado pelo fiscal da obra, o instalador deverá apresentar um protótipo da montagem, simulando inclusive a operação.

A aprovação, por parte da fiscalização, de qualquer elemento ou montagem não isenta o instalador da responsabilidade de substituição, sem qualquer ônus para a contratante, dos elementos ou montagens executadas que apresentarem deficiências.

3.3 Sensores de Temperatura Para Líquidos.

Todos os sensores e elementos de monitoração de temperatura de meios líquidos (água gelada, água de condensação etc.) deverão ser instalados em poços, imersos em glicerina ou pasta térmica, evitando-se com isto o contato direto entre o fluido e o elemento sensor.

Esta medida visa aumentar a flexibilidade do sistema durante substituições ou aferições dos elementos sensores, de modo a não ser necessário a parada da instalação ou esvaziamentos de tubulações, para execução destes serviços.

3.4 Válvulas Automáticas.

a. Válvulas Borboleta Motorizadas.

Descrição.

Tipo borboleta, corpo em uma só peça, hastes com lubrificação permanente seladas por anel, classe de pressão 150 PSIG.

As válvulas de duas (02) vias deverão ser do tipo "wafer" (para montagem entre flanges), e as de três (03) vias do tipo "lug".

As válvulas automáticas deverão ser providas de atuadores elétricos ou pneumáticos (conforme definido na descrição do item onde aplicada a válvula), devendo ser fornecidas montadas (atuador, linkage etc.), bastando apenas sua instalação na tubulação e conexão ao sistema de controle.

Além do acionamento automático, as válvulas deverão também possuir acionamento manual, e assim deverão ser providas de todos os elementos necessários para este tipo de acionamento (volante, caixa de redução etc.), permanentemente disponíveis para imediata operação.

Material.

- *Corpo em ferro fundido A-48.*
- *Disco em ferro nodular A-536.*
- *Hastes em aço inox.*
- *Sede em EPDM.*

Fabricantes e modelos de referência.

- *CBV.*
- *Keystone.*
- *Honeywell.*

- *Johnson Controls.*

Notas:

As demais características (diâmetro, posição de abertura etc.) encontram-se indicadas nos demais itens desta seção e/ou nos desenhos.

b. Válvulas de Duas Vias de Controle de Temperatura dos Ambientes Condicionados.

Descrição.

Estas válvulas de duas vias deverão ser do tipo globo, dotadas de atuadores elétricos proporcionais, floating ou on-off, conforme definido no item onde aplicadas.

Rosqueada, de construção robusta, com corpo em bronze, classificação do corpo (temperatura/pressão) de acordo com a ANSI B.16.15 classe 250 Psig e características de fluxo tipo "igual percentagem".

Diferencial de pressão de operação mínimo igual a 30 Psig ou 1,5 vezes o diferencial de operação previsto para seleção da válvula, devendo ser considerado o maior dos valores.

Pressão de shut-off de no mínimo de 20 Psig ou 1,5 vezes o diferencial de operação previsto para o sistema (diferencial entre a alimentação e retorno de água), devendo ser considerado o maior dos valores.

As válvulas com ação proporcional, deverão ter seu "CV" selecionado para uma perda de carga máxima de 6 Psig, preferencialmente com autoridade igual ou superior a 50%.

Fabricantes e modelos de referência.

- *Honeywell.*
- *Johnson Controls.*
- *Landis & Gyr.*

As demais características (diâmetro, CV etc.) encontram-se indicadas nos demais itens desta seção e/ou nos desenhos.

c. Demais Válvulas Automáticas.

As demais válvulas a serem fornecidas deverão possuir as características indicadas nos diversos itens desta seção.

3.5 Dampers de Lâminas Opostas Estanques (Motorizados).

Os dampers de lâminas opostas estanques, motorizados, deverão ser de construção apropriada para tal fim, de acionamento suave e estanques quando totalmente fechados, de fabricação Johnson Controls – modelo: DV-1330.

Os dampers deverão ser testados e certificados de acordo com a Air Movement Control Association (AMCA) – Standard no. 500, certificado como Classe I.

A estrutura deverá ser em perfis de chapa galvanizada, resistente a corrosão.

Os eixos deverão ser em alumínio, com buchas de nylon ou material metálico de baixo atrito auto-lubrificante.

As lâminas deverão ser em perfis de alumínio extrudado, aerodinâmicas e de baixa resistência ao fluxo de ar quando totalmente abertas, com largura máxima de 20 cm.

Deverão possuir ainda perfis de borracha (neoprene ou material equivalente) para vedação entre as mesmas quando totalmente fechadas.

Deverá ser ainda feita a vedação entre as lâminas e as laterais do quadro de armação, de modo a aumentar a estanqueidade do conjunto.

As lâminas deverão possuir comprimento máximo de 120 centímetros, sendo que nos casos onde indicado dampers com dimensões (comprimento de aleta) superiores a acima descrita, os mesmos deverão ser subdivididos em seções.

Estes dampers deverão ser motorizados, dotados de atuadores elétricos, on-off, floating ou proporcionais (conforme indicado no item onde aplicado), interligados às suas hastes de acionamento. Preferencialmente, o atuador deverá ser diretamente montado na haste de acionamento do damper.

4 INTERFACES COM OS EQUIPAMENTOS DOS SISTEMAS E INSTALAÇÃO DE ELEMENTOS DE ATUAÇÃO E SENSORIAMENTO.

O ISACVM deverá prever nos quadros e equipamentos, todos os circuitos elétricos e demais elementos necessários à interconexão com SCSACVM, de forma a possibilitar o envio e/ou recebimento de informações. A definição da função a ser implementada em cada ponto de interface com o SCSACVM encontra-se descrita em cada item desta especificação.

Abaixo relacionaremos, de forma global, as funções a serem implementadas, para as quais o ISACVM deverá providenciar todos os circuitos e elementos necessários à conexão com o SCSACVM:

- *Comando liga / desliga, através de um sinal binário (contato seco) enviado ao quadro de comando do equipamento.*
- *Sinal de status, o qual deverá ser proveniente de contato um contato seco, normalmente aberto (sinal binário), do circuito de comando ou contactora de partida do equipamento.*
- *Caso o sinal de status seja proveniente de outro elemento, este estará indicado na descrição.*
- *Sinal da chave seletora de modo de operação do equipamento, o qual deverá ser proveniente de um contato seco (sinal binário), para indicação:*
  - ⇒ *"modo automático", operação através do SCSACVM (contato fechado);*
  - ⇒ *"modo local", operação manual ou através de outro sistema (contado aberto).*
- *Interface com variadores de freqüência, sendo:*
  - ⇒ *Sinal de comando liga / desliga, através de um sinal binário (contato seco).*

⇒ *Sinal de controle de rotação, através de um sinal proporcional em "loop" de corrente de 4 a 20 mA. A geração do sinal será realizada pelo controlador do SCSACVM, devendo o variador estar preparado para o recebimento do mesmo.*

- *Sinal de falha de equipamentos ou elementos de circuitos elétricos, o qual deverá ser proveniente de um contato seco, normalmente aberto (sinal binário).*

Todos os pontos de acima listados deverão estar disponíveis em réguas de bornes, devidamente identificadas.

5 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.

Todos os controladores do SCSACVM deverão ser alimentados através de pontos de força ligados ao circuito normal da edificação, com tensão igual a definida para o referido sistema elétrico.

Os equipamentos do SCSACVM deverão ser dotados dos elementos necessários a possibilitar (transformador de potência), a partir do ponto de força previsto, a alimentação adequada dos mesmos (o ponto de força estará na tensão padrão da edificação, conforme acima indicado).

Cabe informar que não existirá rede especial, exclusiva para alimentação dos equipamentos do SCSACVM como, por exemplo, uma rede estabilizada.

Nos casos em que os equipamentos instalados necessitem de condições especiais de fornecimento de energia, caberá ao instalador do sistema fornecer e instalar tais elementos, sem qualquer ônus para o Contratante.

6 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS INFORMAÇÕES.

6.1 Generalidades.

As informações colhidas pelo sistema de controle deverão ser apresentadas de forma organizada e de fácil visualização por parte do operador, sempre utilizando recursos que baseados em mudança de cores, intensidade de cor etc. A apresentação de informações será efetuada através de:

- *tabelas,*
- *gráficos,*
- *fluxogramas*
- *e desenhos.*

A escolha da forma de apresentação será realizada pelo operador, via teclado, devendo as informações apresentadas serem continuamente atualizadas na tela a cada varredura do sistema.

Para qualquer um dos casos, deverá estar disponibilizada a opção de impressão das informações, mesmo no caso de fluxogramas, gráficos ou desenhos.

Os gráficos deverão ser dotados de barra de rolagem, de forma a ser possível percorrer todo o período acumulado, sem necessidade de abertura de novas janelas.

Os fluxogramas deverão indicar os valores das grandezas medidas em cada ponto (temperatura, energia etc.), status de equipamentos, fluxo por tubulações, circuitos energisados etc., utilizando:

- *Indicação numérica acompanhada da respectiva unidade de engenharia.*
- *Mudança de cor para fluxo de ar, água, circuito energisado, status de equipamentos, sinais de alarme etc., sendo:*
  - ⇒ *Verde – equipamento ligado, tubulação ou duto com fluxo, circuito energisado, equipamento / elemento em operação normal, válvula aberta, nível normal em reservatórios etc.*
  - ⇒ *Vermelho – equipamento desligado, tubulação ou duto sem fluxo, circuito desenergisado, equipamento / elemento em alarme, válvula fechada, nível anormal em reservatórios etc.*

Os desenhos deverão representar os locais onde instalados os sensores, válvulas e demais elementos de atuação ou sensoriamento do sistema. Deverão estar compatibilizados com a arquitetura e sistema representado.

Tal como descrito para os fluxogramas, deverão indicar os valores das grandezas medidas em cada ponto (temperatura, energia etc.), status de equipamentos, fluxo por tubulações, circuitos energisados etc., utilizando os mesmos recursos acima indicados.

Segue abaixo a descrição dos fluxogramas e desenhos que no mínimo deverá ser previsto para cada sistema.

6.2 Apresentação Gráfica Para os Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica.

6.2.1 Fluxogramas.

- *Um fluxograma para cada condicionador de ar.*
- *Fluxograma simplificado dos circuitos gerais de água gelada (primário e secundários).*
- *Fluxograma detalhado do circuito de água gelada primário.*
- *Fluxograma detalhado do circuito de água gelada secundários.*

Os fluxogramas deverão indicar:

- *Temperaturas de ar e água em todos os pontos monitorados.*
- *Status dos equipamentos.*
- *Posição de abertura das válvulas, inclusive posições intermediárias no caso de válvulas proporcionais,*
- *Fluxo de água tubulações.*

- *Fluxo de ar em dutos.*
- *Nível de água nos pontos monitorados.*

6.2.2 Gráficos.

Apresentar sob forma de gráficos de barras ou linhas (a ser definido pelo operador, via telhado) para 24 horas (individualmente por ponto), a carga térmica instantânea apurada no BTU-Meter da CAG.

Apresentar sob forma de gráficos de linhas x-y para 24 horas, em intervalos de 15 minutos (individualmente por ponto):

- *Perfil de temperatura da água gelada na entrada de cada unidade resfriadora.*
- *Perfil de temperatura da água gelada na saída de cada unidade resfriadora.*
- *Perfil de temperatura da água de condensação na entrada de cada unidade resfriadora.*
- *Perfil de temperatura da água de condensação na saída de cada unidade resfriadora.*
- *Perfil de temperatura de bulbo seco do ar externo na região das torres de resfriamento de água de condensação.*
- *Perfil de umidade relativa do ar externo na região das torres de resfriamento de água de condensação.*
- *Perfil de temperatura de bulbo úmido do ar externo, calculada em função da monitoração de temperatura e umidade relativa na região das torres de resfriamento de água de condensação.*
- *Perfil de temperatura da água gelada na entrada do circuito secundário.*
- *Perfil de temperatura da água gelada no retorno do circuito secundário.*
- *Perfil de vazão de água gelada do circuito secundário.*
- *Para cada condicionador de ar, perfil de temperatura de bulbo seco do ambiente.*
- *Para cada condicionador de ar, onde tal grandeza estiver sendo monitorada, deverá indicar o perfil:*
  - ⇒ *de temperatura de bulbo seco do ar de retorno;*
  - ⇒ *de umidade relativa do ar de retorno;*
  - ⇒ *da entalpia do ar de retorno (grandeza calculada);*
  - ⇒ *de temperatura de bulbo seco do ar externo;*
  - ⇒ *de umidade relativa do ar externo;*
  - ⇒ *da entalpia do ar externo (grandeza calculada).*

7 PROJETO DE MONTAGEM / DOCUMENTAÇÃO GERAL.

O instalador será o responsável pelo desenvolvimento do projeto executivo / montagem detalhado do sistema.

Além do projeto de montagem, deverá ainda ser elaborada toda a documentação referente ao SCSACVM, devendo todos os documentos serem apresentados ao Contratante, contendo no mínimo:

- *Projeto de montagem detalhado, composto de plantas baixas, cortes, detalhes etc.*
- *Os desenhos (planta baixa) deverão conter o arranjo dos equipamentos e elementos periféricos nos pavimentos, encaminhamento de eletrodutos, fiação etc.*
- *Fluxograma geral do sistema de controle, em diagrama de blocos com a codificação dos equipamentos.*
- *Diagrama vertical com indicação dos sistemas monitorados e/ou controlados.*
- *Diagrama funcional de cada controlador, com indicação dos loops de controle e respectiva codificação do sistema controlado, descrição dos sinais de alarme a serem emitidos, descrição da lógica de controle etc.*
- *Desenhos contendo o arranjo dos equipamentos nos quadros de controle, com a respectiva lista de materiais e identificação, dimensões dos quadros, detalhes de instalação etc.*
- *Deverá ainda ser indicado para cada caso o tipo de cabo, sua bitola e quantidade.*
- *Listagem geral de pontos com indicação do tipo (entrada, saída, analógico etc.), do controlador e sistema atendido.*
- *Esquemas elétricos das ligações externas aos quadros de controle (ou controladores), com indicação de bornes para conexão de elementos periféricos, "bus" de comunicação, alimentação elétrica, recebimento de sinais dos equipamentos ou elementos monitorados.*
- *Documentação referente aos elementos periféricos (catálogos), contendo suas dimensões, instruções de montagem etc., inclusive para os elementos que serão montados por terceiros.*
- *Desenhos "As-Built" de todo o sistema.*
- *Manuais de operação completos, contendo todas as informações necessárias a clara compreensão do sistema.*
- *Documentos diversos necessários a complementar as informações sobre o sistema.*
- *Descrição dos schedules de operação dos equipamentos e/ou sistemas monitorados.*
- *Apresentação das planilhas, fluxogramas, esquemas, gráficos, plantas baixas, janelas de acesso aos vários níveis do sistema etc., a serem implementados no software de interface homem-máquina para análise prévia.*
- *Apresentação de toda a documentação referente ao software de interface homem-máquina, de manutenção etc.*

- *Ao final dos serviços, deverá ser providenciado pelo instalador uma cópia de backup (em CD), do software e programação final implementado no computador de interface homem-máquina.*

Todos os documentos acima descritos deverão ser apresentados para aprovação por parte da Contratante ou seu fiscal.

8 ELETRODUTOS E CALHAS.

O instalador fornecerá e instalará toda a infra-estrutura necessária a montagem do SCSACVM, ou seja, todos os eletrodutos, calhas, cabos, fios, "bus(es)" geral de comunicação, suportação, conectores, caixas de derivação, boxes etc.

Todos os materiais, equipamentos, detalhes de instalação, fabricantes etc., deverão estar em conformidade com a especificação do projeto de instalações prediais da obra em questão.

O instalador deverá dimensionar os eletrodutos de acordo com as necessidades de cada ponto do sistema, obedecendo sempre as prescrições da ABNT. Todos os eletrodutos a serem fornecidos e instalados deverão possuir diâmetro mínimo igual a 3/4".

9 CONTROLE DA CENTRAL GERADORA DE FRIO – SISTEMA DE ÁGUA GELADA.

9.1 Introdução.

O controle da central geradora de frio (central de água gelada – "CAG") – "Sistema de Água Gelada" – abrangerá os circuitos de água gelada primário e secundário.

O controle incluirá o comando das unidades resfriadoras e demais equipamentos da CAG, em função da programação horária (modo de operação) e da carga térmica a ser combatida. Deverá também realizar a monitoração de todos os equipamentos, efetuar todos os loops de controle etc., de forma a obter-se a operação totalmente automatizada da CAG.

9.2 Descrição Geral.

Abaixo listamos resumidamente os principais loops de controle e monitoração, sinais de comando e alarmes etc., a serem emitidos e recebidos pelos controladores:

a. Unidades Resfriadoras de Líquidos (URs).

Para cada UR o sistema de controle e supervisão deverá:

- *Efetuar o seu escalonamento apropriado, realizando a partida e parada da mesma em função da carga térmica requerida pela edificação e do modo de operação.*
- *Monitorar falha.*
- *Monitorar status da seleção do modo de operação.*
- *Efetuar o seu controle de demanda elétrica.*
- *Monitorar a operação do seu compressor.*

- *Só realizar a sua partida automática, após o recebimento do sinal de confirmação das bombas primárias de água gelada e água de condensação.*

b. Bombas Primárias de Água Gelada (BAGPs).

Para cada BAGP o sistema de controle e supervisão deverá:

- *Receber sinal de status de um pressostato.*
- *Monitorar status da chave seletora de modo de operação.*
- *Realizar o comando (partida e parada), em função da operação da respectiva UR e do modo de operação.*
- *Realizar a abertura da válvula de bloqueio de passagem de água através da UR, em função da operação da BAGP.*

c. Bombas Secundárias de Água Gelada (BAGSs).

Para cada bomba deverá:

- *Receber sinal de status de um pressostato.*
- *Monitorar status da chave seletora de modo de operação.*
- *Realizar o comando (partida e parada), em função da programação horária e do modo de operação.*
- *Realizar o controle de controle de rotação, em função da vazão de água gelada requerida pela edificação.*
- *Monitorar a pressão diferencial de operação do sistema.*
- *Só ligar as bombas secundárias de água gelada pela manhã, após entrada em operação do primeiro condicionador de ar, que por sua vez será feito em função da programação horária.*
- *Só desligar as bombas secundárias de água gelada à noite, após parada do último condicionador de ar, que por sua vez será feito em função da programação horária.*

d. Tanque de Água Gelada.

- *Receber sinais de alarme de nível.*
- *Receber sinais de status das bombas de água de reposição (BARs).*
- *Monitorar a temperatura da água gelada ao longo do tanque.*

e. Medição de Carga Térmica Requerida Pela Edificação e Monitoração de Temperatura.

- *Monitorar a temperatura de entrada de água em cada UR.*
- *Monitorar a temperatura de saída de água em cada UR.*
- *Monitorar a temperatura de alimentação geral de água gelada em cada circuito secundário.*
- *Monitorar a temperatura de retorno geral de água gelada em cada circuito secundário.*

- *Monitorar a vazão de água gelada circulada em cada circuito secundário de água gelada.*
- *Apurar a carga térmica requerida (BTU-Meter) por cada circuito secundário de bombeamento (carga térmica instantânea requerida pela edificação).*
- *Enviar ao SCSACVM, os dados referentes aos BTU-Meters da CAG, de forma que ao final do dia obtenha-se a curva de carga térmica do sistema (consumo). Estes dados deverão, inclusive, estar sempre disponíveis, de modo a otimizar-se a operação do sistema.*

f. Controle da Temperatura de Retorno de Cada Circuito Secundário.

- *Realizar o loop de controle da válvula de três vias, em função da temperatura da água gelada no retorno geral de cada circuito secundário de bombeamento.*

g. Bloqueio do Circuito Secundário.

- *Realizar o loop de controle da válvula de bloqueio dos sistemas secundários, em função da operação das respectivas bombas secundárias de água gelada.*

h. Quadro Elétrico.

- *Receber sinal de falha proveniente do supervisor trifásico localizado no quadro elétrico da CAG. O sinal deverá ser binário (contato seco) e indicará qualquer anormalidade ocorrida no fornecimento de energia para a CAG.*

9.3 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados.

9.3.1 Descrição Geral.

De modo a executar as funções acima descritas, diversos elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser fornecidos e instalados para atender os equipamentos. Segue abaixo a descrição básica destes elementos:

- *Sensores de temperatura de água gelada, estando os mesmos localizados nas tubulações do sistema e no tanque de água gelada, conforme definido nos desenhos de fluxograma de controle.*
- *Um (01) medidor de vazão de água gelada, tipo turbina tangencial, equivalente ao "Data Industrial" modelo I-401, estando o mesmo no circuito secundário de bombeamento de água gelada que atende a expansão, conforme indicado nos desenhos de fluxograma de controle.*
- *Dois (02) sensores de pressão diferencial para água gelada, instalados nas tubulações do circuito secundário que atende a expansão (alimentação e retorno) ao nível do L1 e L2, com as seguintes características:*
  - ⇒ *Set-point = 8,0 mCA (estimado).*
  - ⇒ *Range de ajuste do set-point = 0 a 20 mCA.*
  - ⇒ *Pressão diferencial podendo chegar a 60 mCA.*

Deverão ser posicionados a 1/3 do final do anel hidráulico de cada um dos pavimentos.

Em virtude da distância entre os pontos de instalação dos sensores e o controlador da CAG, estes sensores poderão enviar sinal para os controladores mais próximos, devendo o controlador da central receber as informações obtidas pelos referidos sensores através do "bus" de comunicação. Para efeito de indicação nos fluxogramas, os sinais encontram-se previstos no controlador da CAG.

- *Pressostatos diferenciais para água, instalados nas tubulações de alimentação / descarga das BAGPs e BAGSs que atendem a expansão, com as seguintes características:*
  - ⇒ *Set-point = 1,0 mCA (estimado).*
  - ⇒ *Range de ajuste do set-point = 0 a 5 mCA*
  - ⇒ *Pressão diferencial podendo chegar a 60 mCA.*
- *Pressostatos diferenciais para água, instalados nas tubulações de alimentação / descarga das BARs, com as seguintes características:*
  - ⇒ *Set-point = 1,0 mCA (estimado).*
  - ⇒ *Range de ajuste do set-point = 0 a 5 mCA*
  - ⇒ *Pressão diferencial podendo chegar a 35 mCA.*
- *Uma (01) chave de nível (nivostato) eletrônica, de fabricação Johnson Controls, dotada de quatro eletrodos, a ser instalada no tanque de água gelada.*

9.3.2 Válvulas Automáticas.

- ***Descrição Geral.***

O sistema de controle deverá atuar sobre as válvulas automáticas, do tipo borboleta, com as características construtivas indicadas nesta seção e na seção de "Equipamentos Mecânicos" desta especificação.

As válvulas deverão ainda possuir basicamente as seguintes características:

- *Atuadores elétricos, com torque adequado para proporcionar uma operação segura sem sobrecarga para o atuador e ainda possibilitar a total vedação da válvula quando fechada.*
- *Baixo torque de vedação e abertura.*
- *Serem totalmente estanques quando na posição fechada.*
- *No caso de válvulas de três vias (conjunto formado através de duas válvulas de duas vias, de modo a exercer a função equivalente a uma válvula de três vias) o acionamento do conjunto deverá ser realizado através linkages (unindo mecanicamente as duas válvulas, promovendo a atuação reversa das mesmas), com atuador agindo sobre o conjunto. O conjunto deverá ser fornecido totalmente montado e regulado de fábrica em um "T", com válvulas do "lug", de forma a possibilitar sua montagem na tubulação sem necessidade de desmontagem do conjunto.*

- *Além do acionamento automático, todas as válvulas deverão também possuir acionamento manual, e assim deverão ser providas de todos os elementos necessários para este tipo de acionamento (volante, caixa de redução etc.), permanentemente disponíveis para imediata operação.*

9.4 Interfaces do Sistema Com as Unidades Resfriadoras.

9.4.1 Descrição Geral.

Devido à filosofia de operação do sistema, com controle e operação automatizada efetuada pelos controladores da CAG, as URs deverão ser providas, pelo fabricante das mesmas, de todos os elementos necessários à operação totalmente automatizada, a partir de sinais externos de comando emitidos pelo SCSACVM.

Segue abaixo a descrição de cada ponto de interface entre o SCSACVM e as URs.

9.4.2 Partida e Parada Automática.

A partida e parada das URs será realizada em função de sinais externos de comando emitidos pelo SCSACVM, em função da programação horária e da carga térmica requerida pela edificação.

Para tanto, as URs deverão possuir sistema automático de partida e parada "auto start-stop", fornecido pelo fabricante.

Ao receber o sinal do sistema de controle da CAG, será executada a partida ou a parada totalmente automática do equipamento, sem qualquer interferência do operador.

Os sinais enviados pelo controlador aos quadros das URs deverão ser binários (quando fechado liga a UR - contato seco), sendo um para cada UR.

9.4.3 Controle de Demanda de Energia Elétrica.

A redução de demanda de energia elétrica deverá ocorrer em função de sinais externos, emitidos pelo SCSACVM.

O controle de demanda das URs atuará de forma indireta, através do controle de capacidade térmica das mesmas, devendo o controlador enviar sinais ao quadro de controle de cada UR.

O controle de capacidade deverá limitar a amperagem máxima do motor elétrico de acordo com a demanda, através de controle proporcional variando de 20 a 100% da potência máxima do motor.

O sinal externo de controle da demanda máxima, enviado pelo controlador, deverá ser analógico, proporcional, através de loop de corrente de 4 a 20 mA.

O loop de controle deverá:

- *Bloquear o aumento da capacidade térmica da UR, independente da necessidade de produção de frio solicitada pelo sistema secundário.*

- *Reduzir a capacidade térmica da UR, independente da necessidade de produção de frio solicitada pelo sistema secundário.*
- *Impedir a partida da UR.*

As URs deverão ser providas, pelo fabricante, de todos os elementos para controle remoto da capacidade, sendo o detalhamento final deste sistema definido em conjunto com o fabricante das URs adquiridas.

9.4.4 Monitoração de Falhas.

As URs deverão ser equipadas, pelo fabricante das mesmas, de sistema de detecção de falhas. Este sistema deverá reemitir tais sinais de alarme a um elemento externo, através de uma saída binária (contato seco) que, quando fechada, indica falha.

Este sinal deverá ser único (um para cada UR), ou seja, um único sinal para indicar qualquer "falha" na UR.

9.4.5 Status dos Compressores.

As URs deverão ser equipadas pelo fabricante das mesmas, de sistema de envio de sinal de operação (status) dos compressores.

Este sinal deverá ser binário, contato seco, que quando fechado indica que os compressores foram liberados a operar.

9.4.6 Sinal da Chave Seletora.

As URs deverão ser equipadas pelo fabricante das mesmas, de sistema de envio de sinal de posição da chave seletora de modo de operação, de forma a indicar comando através do modo automático, pelo SCSACVM.

Este sinal deverá binário (contato seco) que, quando fechado, indica operação automática através do SCSACVM, sendo um para cada UR.

9.5 Descrição da Operação da Central em Função da Programação Horária.

9.5.1 Descrição Geral.

No caso do controle em função da programação horária, deverá ser considerado no loop de controle da CAG os seguintes modos de operação, os quais ocorrerão nos seguintes dias da semana e horários:

Tabela de Horários e Modos de Operação

Hora	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
01:00	C	C	C	C	C	C	C
02:00	C	C	C	C	C	C	C
03:00	C	C	C	C	C	C	C
04:00	C	C	C	C	C	C	C
05:00	C	C	C	C	C	C	C
06:00	C	C	C	C	C	C	C
07:00	C	C	C	C	C	C	C
08:00	C	C	C	C	C	C	C
09:00	C	C	C	C	C	C	C
10:00	N	N	N	N	N	N	N
11:00	N	N	N	N	N	N	N
12:00	N	N	N	N	N	N	N
13:00	N	N	N	N	N	N	N
14:00	N	N	N	N	N	N	N
15:00	N	N	N	N	N	N	N
16:00	N	N	N	N	N	N	N
17:00	N	N	N	N	N	N	N
17:30	P	P	P	P	P	N	N
18:00	P	P	P	P	P	N	N
19:00	P	P	P	P	P	N	N
20:00	P	P	P	P	P	N	N
20:30	P	P	P	P	P	N	N
21:00	N	N	N	N	N	N	N
22:00	N	N	N	N	N	N	N
23:00	C	C	C	C	C	C	C
24:00	C	C	C	C	C	C	C

Simbologia

Item	Descrição
C	*Período destinado ao carregamento do tanque de água gelada. O horário indicado para o fim da carga é estimado, devendo este ocorrer antes do início da operação do shopping (N).*
N	*Período de operação normal do sistema, com todos os equipamentos da CAG em operação.*
P	*Período de operação no horário de tarifa mais elevada, com parte dos equipamentos da CAG desligados.*

Apesar de indicado que a partir das 22:00 hs é iniciado o carregamento do tanque de água gelada, algumas áreas do shopping continuarão em operação, devendo o sistema atender estas áreas e ao tanque simultaneamente.

Segue abaixo os horários de operação das diversas áreas atendidas pela CAG:

Local	Horário														
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Praça de Alimentação															
Mall															

Os horários acima estarão sujeitos a reprogramação, em função de quaisquer necessidades futuras de sua revisão.

A programação horária, portanto, deverá ser flexível e facilmente possível de ser refeita, e para tanto o sistema devera ser dotado de flexibilidade para permitir completa mudança nos horários acima estipulados.

Segue abaixo a descrição da operação da CAG em cada um dos horários de operação acima citados.

Os loops de controle para seqüenciamento das URs em função da carga térmica requerida pela instalação, controle das bombas secundárias, controle das válvulas automáticas etc., encontram-se descritos nos demais itens desta especificação.

9.5.2 Operação Normal Diurna.

A operação normal diurna da central ocorrerá com as unidades resfriadoras trabalhando com ou sem o auxílio do tanque de água gelada, de forma a atender as cargas térmicas do shopping.

Neste modo de operação, deverão ser chamados a operar:

- *as unidades resfriadoras (URs);*
- *as bombas primárias de água gelada (BAGPs);*
- *as bombas secundárias de água gelada (BAGSs);*
- *as bombas de água de reposição (BARs);*
- *as torres de arrefecimento de água (TAs) e*
- *as bombas de água de condensação (BACs).*

O número de unidades resfriadoras e seus equipamentos de suporte (bombas primárias de água gelada e bombas de água de condensação) efetivamente em operação estará condicionado às necessidades do shopping, de acordo com o solicitado pelo sistema secundário.

As bombas secundárias de água gelada serão escalonadas de modo a ajustar a vazão de água às necessidades dos condicionadores de ar.

As bombas de água de reposição estarão liberadas a operar, sendo seu acionamento realizado em função no nível de água no tanque de água gelada.

As válvulas borboletas com ação "on-off", que abrem / fecham em função da operação das URs / BAGPs e BAGSs, terão sua operação liberada de acordo com a operação dos equipamentos a elas associados.

A válvula borboleta de três vias com ação proporcional estará liberada para operar, controlando a temperatura de retorno de água gelada do circuito secundário.

As torres de resfriamento de água terão sua operação liberada, sendo seu acionamento realizado em função do sistema de controle de temperatura de saída de água das torres.

9.5.3 Operação no Horário de Ponta.

A operação no horário de ponta ocorrera com as unidades resfriadoras e seus equipamentos de suporte (bombas primárias de água gelada, bombas de água de condensação e torres de resfriamento de água) desligados, sendo o sistema suprido totalmente pelo tanque de água gelada.

Neste modo de operação, deverão ser desligados:

- *as unidades resfriadoras,*
- *as bombas primárias de água gelada,*
- *as torres de resfriamento de água e*
- *as bombas de água de condensação.*

Os demais equipamentos permanecem operando, conforme indicado no modo de operação normal diurno.

9.5.4 Operação no Horário de Carga do Tanque de Água Gelada.

A operação no horário de carga do tanque de água gelada deverá ocorrer com as unidades resfriadoras e seus equipamentos de suporte (bombas primárias de água gelada, bombas de água de condensação e torres de resfriamento de água) ligados.

Neste horário deverão ser chamados a operar:

- *as unidades resfriadoras;*
- *as bombas primárias de água gelada;*
- *bombas de água de reposição;*
- *as torres de resfriamento de água e*
- *as bombas de água de condensação.*

As bombas secundárias de água gelada deverão ainda permanecer ligadas, de forma a atender algumas áreas que continuarão em operação após as 22:00 hs (ver tabela no item

"descrição geral"). Após o encerramento da operação da última área as mesmas deverão ser desligadas.

Com o desligamento das bombas secundárias, a válvula "on-off" de bloqueio do secundário deverá ser fechada e a válvula proporcional de três vias de controle de retorno da água gelada deverá ter sua operação finalizada, permanecendo aberta para as bombas secundárias.

O final da carga do tanque de água gelada será detectado pelos sensores de temperatura localizados ao longo do sistema, localizados na tubulação de entrada geral de água gelada das unidades resfriadoras e no tanque de água gelada.

A condição de carga completa será determinada quando a temperatura da água gelada for igual ou inferior a 44 ºF, no sensor localizado na entrada de água das unidades resfriadoras e no último sensor do tanque de água gelada (junto a árvore superior).

Terminado o carregamento do tanque de água gelada, todos os equipamentos da central (que foram destinados ao carregamento do tanque) deverão ser desligados e posicionados na condição de operação normal.

9.5.5 Flexibilidade Operacional.

O sistema de controle deverá ter flexibilidade para permitir a operação manual em caso de pane dos controladores, de modo a:

- *Possibilitar o carregamento do tanque de água gelada.*
- *Possibilitar a operação da CAG com partida / parada das unidades resfriadoras e demais equipamentos manualmente.*

9.6 Descrição do Escalonamento das Unidades Resfriadoras em Função da Carga Térmica Requerida Pelo Circuito Secundário.

9.6.1 Descrição Geral.

Segue abaixo a descrição do escalonamento das URs, em função da carga térmica requerida pelo shopping, ou seja, em função da carga térmica medida nos circuitos secundários de água gelada.

O ajuste de capacidade da central de água gelada à carga térmica requerida pela instalação será realizado através de dois processos:

- *Através do controle de capacidade das URs, o qual será parte integrante do equipamento, vindo montado de fábrica pelo fabricante. Este sistema modulará a capacidade da unidade resfriadora ajustando-a a carga térmica requerida.*
- *Através do seqüenciamento das URs, de forma a liga / desligar as URs em função da carga térmica requerida. Com isto, deseja-se evitar que seja mantido em operação um número desnecessário de equipamentos, desligando uma das URs sempre que a carga for reduzida a 50% da nominal.*

As informações necessárias ao seqüenciamento das URs serão captadas pelos elementos de sensoriamento remoto que formam os BTU-Meters dos circuitos secundários, sendo cada um composto por dois sensores de temperatura e um medidor de vazão de água, instalados na tubulação de cada sistema secundário de bombeamento.

Com o valor do somatório da carga térmica encontrada em cada circuito no secundário (carag total requerida pelo shopping), o sistema deverá:

9.6.2 Seqüência de Desligamento.

No caso de capacidade de produção excessiva, ou seja, quando o circuito primário acusar um excesso de capacidade igual ou superior a 110% da capacidade nominal de uma UR, o sistema de controle deverá enviar sinal de desligamento para os seguintes equipamentos:

- *uma das unidades resfriadoras;*
- *sua bomba primária de água gelada e*
- *sua bomba de água de condensação.*

O processo acima deverá ser repetido, até que reste apenas uma UR em operação. Assim, com apenas uma UR em operação, caso a carga total requerida pelos circuitos secundários seja igual ou inferior a 30% da capacidade nominal da UR, o sistema de controle deverá enviar sinal de desligamento para os seguintes equipamentos:

- *a última UR,*
- *sua bomba primaria de água gelada correspondente,*
- *sua bomba de água de condensação correspondente e*
- *para as torres de resfriamento de água.*

A partir deste ponto o sistema deverá ser inteiramente suprido pelo tanque de água gelada.

9.6.3 Seqüência de Acionamento

No inicio de acionamento, situação configurada a partir do momento em que todas as URs estiverem desligadas e a capacidade térmica requerida pelos circuitos secundários (somatório) seja igual ou superior a 40% da capacidade nominal de uma UR, o sistema de controle deverá enviar sinal de acionamento para os seguintes equipamentos:

- *uma das URs*
- *sua bomba primária de água gelada correspondente;*
- *sua bomba de água de condensação correspondente e*
- *para as torres de resfriamento de água.*

Antes do acionamento da primeira UR, o sistema deverá ser inteiramente suprido pelo tanque de água gelada.

O sinal enviado às torres de resfriamentos de água deverá liberar a operação destes equipamentos, devendo o seu acionamento ser efetuado pelo sistema de controle de temperatura de água na saída das mesmas. Para maiores detalhes, ver descrição específica.

Após ligada uma UR, no caso de ser detectada capacidade de produção inferior, ou seja, quando a carga requerida pela instalação for superior a capacidade nominal da UR em operação, deverá ser acionada mais uma UR.

O acionamento deverá ocorrer momento em que tal diferença for igual ou superior a 20% da capacidade nominal de uma UR, devendo o sistema de controle enviar sinal para acionar os seguintes equipamentos:

- *mais uma unidade resfriadora;*
- *sua bomba primária de água gelada correspondente e*
- *sua bomba de água de condensação correspondente.*

Este procedimento deverá ser repetido até que todas as URs sejam acionadas e, a partir deste ponto, com todas as URs em operação, toda a necessidade de carga térmica acusada nos circuitos secundários, superior à capacidade total de produção das URs em operação, será atendida pelo tanque de água gelada.

Não encontram-se previstos no sistema de controle, elementos que apurem a capacidade térmica instantânea das URs. Tal capacidade térmica total de produção de frio será determinada através do número de URs em operação versus sua capacidade efetiva definida em projeto.

Os sinais de comando para as bombas primárias de água gelada e bombas de água de condensação deverão ser binários, sendo um sinal para cada equipamento.

Os sinais de comando para as torres de resfriamento deverão ser binários (para seu acionamento – liga / desliga) e proporcionais (para ajuste de sua capacidade – ajuste de rotação dos variadores de freqüência).

9.6.4 Condições Especiais.

O início de operação do sistema, pela manhã, se dará com a partida de uma das URs, independente da carga térmica apurada no sistema secundário de bombeamento.

Após o período de estabilização do sistema (no mínimo 15 minutos), caso a carga térmica requerida seja inferior a mínima para manutenção de uma UR em operação (ver descrição acima), a mesma deverá ser desligada.

O sistema de controle deverá impedir a partida e parada excessiva dos equipamentos, devendo cada operação de partida e/ou de parada ocorrer somente após decorrido um período mínimo de 15 minutos.

O sistema de controle deverá ainda evitar que água gelada com temperatura elevada seja enviada aos condicionadores de ar. Deste modo, sempre que a temperatura da água indo para os condicionadores de ar for igual ou superior a + 1,5 ºC (2,7 ºF) que a temperatura definida como limite de alimentação de água no loop de controle de temperatura do circuito

secundário (ver item específico), o sistema deverá enviar sinal para acionamento de mais uma UR.

9.6.5 Descrição do Loop de Controle da Temperatura de Retorno do Circuito Secundário.

Este loop visa controlar a temperatura de retorno da água gelada de cada circuito secundário de bombeamento do shopping.

O controle deverá ser exercido através da válvula de três vias proporcional, localizada na tubulação geral de retorno de água de cada sistema secundário de bombeamento (uma válvula por sistema), operando em conjunto com um sensor de temperatura também localizado na tubulação geral de retorno de cada circuito, a montante da válvula, que deverá:

- *Impedir o retorno da água para o tanque de água gelada e/ou URs quando a temperatura da água for inferior a prevista como sendo a de retorno de água gelada (set-point igual a 60,0 ºF – 15,6 ºC).*

  Neste caso parte da vazão de água, proporcionalmente ao desvio do set-point, deverá ser conduzida diretamente para a sucção das bombas secundárias, por intermédio da válvula de três vias proporcional, instalada no ponto de conexão da tubulação de retorno geral do circuito secundário com o tubo de by-pass para as bombas.
- *Só iniciar o processo de controle após a entrada em operação do circuito secundário.*
- *Evitar elevação excessiva da temperatura da água gelada na alimentação do circuito secundário, devendo tal temperatura ser sempre igual ou inferior a 48,2 ºF (9,0 ºC). Assim sendo, independente da temperatura de retorno de água gelada, o sistema deverá limitar o by-pass de água gelada para a sucção das bombas, mantendo a temperatura de alimentação de água gelada do secundário dentro do valor máximo previsto.*

9.7 Controle da Pressão Hidráulica no Circuito Secundário (Controle das Bombas Secundárias).

Este loop visa controlar a pressão hidráulica em cada sistema secundário de distribuição de água (de forma individual por sistema) e através do controle da pressão hidráulica, obter o ajuste da vazão de água gelada requerida pelos fan-coils, ou seja, o ajuste da vazão de modo a combater a carga térmica requerida pelo circuito secundário.

Deste modo, a vazão de água bombeada deverá ser proporcional à carga térmica a ser combatida, evitando-se assim o bombeamento excessivo de água.

O controlador deverá exercer o controle das bombas secundárias, de forma:

- *On-off para ligar e desligar as bombas, sendo os sinais enviados as mesmas do tipo binário (contato seco), um sinal para cada bomba.*
- *Proporcional para promover a variação de rotação do motor da bomba. A variação da rotação da bomba será realizada através de um sinal proporcional, em loop de corrente de 4 a 20 mA, enviado pelo controlador ao variador de rotação (freqüência) do motor da bomba.*

- *No caso de circuitos com duas bombas titulares, o sinal de controle de rotação deverá ser enviado simultaneamente para todas as bombas em operação, ou seja, todas as bombas deverão operar na mesma rotação.*

No caso de circuitos com duas bombas titulares, o sistema de controle deverá também escalonar o número de bombas em operação, de forma a evitar que estas operem em baixa rotação desnecessariamente. Assim, deverá ser previsto que:

- *No início da partida do sistema, o loop de controle deverá ser acionar primeira bomba, devendo ser mantida uma bomba em operação até que chegue a 100% de sua rotação.*
- *Nesta situação, caso o set-point de diferencial de pressão não seja mantido, deverá ser acionada a outra bomba, passando o sistema a operar com duas bombas com a mesma rotação, ou seja, as bombas irão operar em conjunto.*

O desligamento das bombas deverá ocorrer de forma inversa.

As informações necessárias ao controle serão captadas através dos sensores de pressão diferencial, instalados no anel hidráulico de cada circuito secundário, conforme indicado no item referente a elementos periféricos de monitoração e controle e nos desenhos.

O loop de controle, em função dos valores de pressão lidos em cada sistema (menor valor), efetuará a variação de rotação da bomba do referido sistema, mantendo a pressão hidráulica do sistema dentro do valor indicado como set-point (6,0 mCA, preliminarmente definido).

O loop de controle deverá ainda prever:

- *Só realizar a operação das bombas nos horários indicados pela programação horária, definida de acordo com cada evento.*
- *Só realizar a partida das bombas após a entrada em operação de pelo menos um condicionador de ar, cuja partida ocorrerá de acordo com a programação horária de cada evento.*
- *Só realizar o desligamento de todas as bombas ao final da operação de todos os fan-coils, cujo desligamento ocorrerá de acordo com a programação horária.*
- *Evitar a partida e para excessiva das bombas, devendo ser previsto um intervalo mínimo de 15 minutos entre cada operação.*

9.8 Descrição do Loop de Controle da Válvula de Bloqueio do Circuito Secundário de Bombeamento.

Este loop de controle visa bloquear a passagem de água gelada através do circuito secundário de bombeamento de água gelada, quando as BAGSs estiverem desligadas.

O controlador deverá comandar a operação de uma válvula com ação "on-off", abrindo-a ou fechado-a em função da operação das BAGSs, estando esta válvula localizada na tubulação geral de alimentação de água gelada do circuito secundário.

O sinal de controle deverá ser binário, sendo o mesmo enviado ao atuador da válvula.

9.9 Descrição do Loop de Controle das Válvulas de Bloqueio das Unidades Resfriadoras.

Este loop de controle visa bloquear a passagem de água gelada através das URs, quando estas estiverem desligadas.

O controlador deverá comandar a operação de uma válvula com ação "on-off", abrindo-a ou fechado-a em função da operação da UR (ou seja, da BAGP correspondente). Para cada UR deverá ser instalada uma válvula localizada na tubulação de saída ou entrada de água gelada.

O sinal de controle deverá ser binário, sendo o mesmo enviado ao atuador da válvula.

9.10 Controle de Nível do Tanque de Água Gelada.

O controle de nível do tanque de água gelada será realizado através de uma chave de nível eletrônica, dotada de quatro eletrodos, conforme descrito no item "Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados".

Este dispositivo deverá ser instalado em um tubo de aço vertical de diâmetro 4", conectado ao costado do tanque de água gelada, com uma derivação para também atender o tanque de expansão reserva.

Os sinais provenientes deste controlador deverão ser enviados diretamente ao quadro elétrico da CAG, de modo a:

- *Em caso de nível alto, acionar um alarme visual e sonoro no quadro elétrico da CAG.*
- *Em caso de nível normal, desativar os alarmes de nível (caso estejam ativos) e desligar as bombas de reposição (caso estejam em operação).*
- *Em caso de nível baixo, acionar um alarme visual e sonoro no quadro elétrico da CAG e ligar as bombas de água de reposição.*
- *Em caso de nível muito baixo, acionar um alarme visual e sonoro no quadro elétrico da CAG e desligar todos os equipamentos da CAG.*

Todo o sistema de comando das bombas será eletromecânico, através de intertravamentos elétricos contidos no quadro elétrico da CAG. O instalador do sistema de ar condicionado deverá prever todos os materiais e mão de obra necessários aos intertravamentos e funções acima descritas, bem como o envio dos sinais de alarme acima descritos (incluindo circuitos elétricos, bornes de espera etc.) ao sistema de controle da CAG.

Além do desligamento de todos os equipamentos da CAG ser realizado através do próprio quadro elétrico da CAG, o controlador também deverá enviar sinal para desligamento, em paralelo com o sinal do próprio quadro.

10 CONTROLE DA CENTRAL GERADORA DE FRIO – SISTEMA DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO.

10.1 Introdução.

O controle da central geradora de frio (central de água gelada – "CAG") – "Sistema de Água de Condensação" – abrangerá o circuito de resfriamento de água de condensação e seus equipamentos.

O controle incluirá o comando das torres de resfriamento de água e bombas de água de condensação, em função da programação horária (modo de operação) e da carga térmica a ser combatida. Deverá também realizar a monitoração dos equipamentos, realizar todos os loops de controle etc., de forma a obter-se a operação totalmente automatizada e integrada com os circuitos de água gelada.

10.2 Loops de Controle.

Abaixo listamos resumidamente os principais loops de controle e monitoração, sinais de comando e alarmes etc., a serem emitidos e recebidos pelos controladores:

a. Bombas de Água de Condensação.

Para cada bomba o sistema de controle e supervisão deverá:

- *Receber sinal de status de um pressostato.*
- *Monitorar status da chave seletora de modo de operação.*
- *Realizar o comando (partida e parada), em função da operação da respectiva unidade resfriadora.*

b. Torres de Resfriamento de Água de Condensação.

Para cada torre deverá:

- *Receber sinal de status de um contato seco, normalmente aberto, do circuito de partida da torre (partida convencional e do variador de freqüência).*
- *Monitorar status da chave seletora de modo de operação.*
- *Realizar o comando (partida e parada), em função do calor a ser dissipado.*
- *Realizar o controle de controle de rotação de uma das torres, em função do calor a ser dissipado, ajustando a capacidade da torre às necessidades das URs.*
- *Receber sinal de liberação de operação, em função da operação de qualquer uma das URs.*

c. Bacia das Torres de Resfriamento de Água.

- *Receber sinais de alarme de nível de água.*

d. Monitoração de Temperatura.

- *Monitorar a temperatura na entrada geral de água de condensação nas URs (saída das torres).*
- *Monitorar a temperatura de saída de água de condensação em cada UR.*
- *Monitorar a temperatura na alimentação geral de água de condensação das torres.*

10.3 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, diversos elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser fornecidos. Segue abaixo a descrição básica destes elementos a serem fornecidos e instalados:

- *Sensores de temperatura de água de condensação, estando os mesmos localizados nas tubulações do sistema, conforme definido nos desenhos de fluxograma de controle.*
- *Pressostatos diferenciais para água, instalados nas tubulações de alimentação/descarga das bombas de água de condensação, com as seguintes características:*
  - ⇒ *Set-point = 1,0 MCA (estimado).*
  - ⇒ *Range de ajuste do set-point = 0 a 5 mCA*
  - ⇒ *Pressão diferencial podendo chegar a 35 mCA.*
- *Uma chave de nível (nivostato), localizada tubulação de interligação das bacias das torres.*

10.4 Controle de Nível da Bacia das Torres.

O controle de nível da bacia das torres será realizado através de um controlador de nível eletrônico, com quatro eletrodos, de fabricação Johnson Controles do Brasil.

Este dispositivo deverá ser instalado em um tubo de aço vertical de diâmetro 4", conectado à tubulação de interligação das bacias das torres.

Os sinais provenientes deste controlador deverão ser enviados diretamente ao quadro da central de água gelada (CAG), de modo a:

- *Em caso de nível alto, acionar um alarme visual e sonoro no quadro elétrico da CAG.*
- *Em caso de nível normal, desativar os alarmes de nível (caso estejam ativos).*
- *Em caso de nível baixo, acionar um alarme visual e sonoro no quadro elétrico da CAG.*
- *Em caso de nível muito baixo, acionar um alarme visual e sonoro no quadro elétrico da CAG e desligar todos os equipamentos da CAG.*

O instalador do sistema de ar condicionado deverá prever todos os materiais e mão de obra necessários aos intertravamentos e funções acima descritas, bem como o envio dos sinais de

alarme acima descritos (incluindo circuitos elétricos, bornes de espera etc.) ao sistema de controle.

Além do desligamento de todos os equipamentos da CAG ser realizado através do próprio quadro elétrico da CAG, o controlador também deverá enviar sinal para desligamento, em paralelo com o sinal do próprio quadro.

10.5 Controle da Temperatura da Água de Condensação.

O controle da temperatura da água de condensação na saída das torres de resfriamento será realizado através do controle da operação dos ventiladores das torres, sendo:

- *Proporcional para uma torre, variando a rotação do motor do ventilador, o qual será acionado por um variador de freqüência.*
- *On-off (binário) para as demais, ligando e desligando os motores dos ventiladores das mesmas.*

Na partida de uma UR e sua bomba de água de condensação correspondente (as duas condições deverão ser atendidas), o sistema de controle irá acionar as torres de resfriamento, devendo a torre dotada de variador de freqüência ser a primeira a entrar em operação.

O controle da temperatura da água será realizado em função do valor lido no sensor localizado na saída das torres.

Após acionada a 1ª torre, o ajuste da temperara de saída da água (de acordo com o set-point) será realizado variando a rotação do motor da torre (e conseqüentemente a vazão de ar circulada na mesma) e com isto aumentado e reduzindo a capacidade de troca de calor na referida torre.

Quando a rotação máxima for alcançada e o set-point de saída de temperatura não for satisfeito, o sistema de controle deverá acionar mais uma torre de resfriamento (não dotada de variador e, portanto, acionada a 100% de sua rotação). Neste momento, a torre acionada através do variador de freqüência passará a fazer o ajuste da temperatura de saída da água, variando a rotação de seu ventilador.

Esta operação será repetida até que todas as torres sejam chamadas a operar.

Não haverá dependência entre o número de URs e torres em operação, devendo o número de torres em operação ser função da demanda térmica das URs e do set-point a ser mantido.

Em caso de capacidade de resfriamento excessiva de água de condensação, o desligamento das torres deverá ocorrer na ordem inversa, devendo a torre dotada de variador de freqüência permanecer ligada durante toda a operação do conjunto de torres, sendo a última a ser desligada.

O loop de controle além de considerar a demanda térmica das URs, também considerará:

- *A taxa de carregamento térmico das URs, determinada em função do sensor localizado na entrada geral de água e sensores localizados na saída de água nos condensadores das URs.*

- *A temperatura mínima de entrada da água em cada unidade resfriadora, em função de sua taxa de carregamento (valor a ser fornecido pelo fabricante das mesmas).*

Como resultado das considerações acima, teremos um set-point de saída da água das torres variável ao longo do tempo (inicialmente definido em 85,0 ^{o}F – 29,4 ^{o}C), cujo objetivo será:

Reduzir o consumo de energia nas URs, fornecendo às mesmas, água de condensação na

11 CONTROLE DA CENTRAL DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO.

11.1 Introdução.

O controle da central de água de condensação ("CAC") – "Sistema de Água de Condensação" – abrangerá o circuito de água de condensação e seus equipamentos.

O controle incluirá o comando das torres de resfriamento de água e bombas de água de condensação. Deverá também realizar a monitoração dos equipamentos, realizar todos os loops de controle etc., de forma a obter-se a operação totalmente automatizada e integrada com os circuitos de água gelada.

11.2 Loops de Controle.

Abaixo listamos resumidamente os principais loops de controle e monitoração, sinais de comando e alarmes etc., a serem emitidos e recebidos pelos controladores:

e. Bombas de Água de Condensação.

Para cada bomba o sistema de controle e supervisão deverá:

- *Receber sinal de status de um pressostato.*
- *Monitorar status da chave seletora de modo de operação.*
- *Realizar o comando (partida e parada), em função da operação da respectiva UR.*
- *Realizar a abertura da válvula de bloqueio de passagem de água através da UR, em função da operação da BAC.*

f. Torres de Resfriamento de Água de Condensação.

Para cada torre deverá:

- *Receber sinal de status de um contato seco (ligado / desligado), normalmente aberto, do variador de freqüência de acionamento do motor do ventilador de cada torre.*
- *Monitorar status da chave seletora de modo de operação.*
- *Realizar o comando (partida e parada), em função do calor a ser dissipado.*
- *Realizar o controle de controle de rotação de cada torre, em função do calor a ser dissipado, ajustando a capacidade da torre às necessidades do sistema.*
- *Receber sinal de liberação de operação das torres.*

g. Bacia das Torres de Resfriamento de Água.

- *Receber sinais de alarme de nível de água.*

h. Monitoração de Temperatura.

- *Monitorar a temperatura na entrada geral de água de condensação.*
- *Monitorar a temperatura de entrada de água de condensação.*
- *Monitorar a temperatura de saída de água de condensação.*
- *Monitorar a temperatura na alimentação geral de água de condensação das torres.*

i. Monitoração das Condições Psicrométricas do Externo.

- *Monitorar a temperatura de bulbo seco do ar externo.*
- *Monitorar a umidade relativa do ar externo.*

11.3 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, os elementos de sensoriamento serão idênticos aos descritos para a CAG.

11.4 Controle de Nível da Bacia das Torres.

O controle de nível da bacia das torres será idêntico ao realizado na CAG.

12 CONTROLE DOS CONDICIONADORES DE AR DO MALL E PRAÇAS DOTADOS DE CICLO DE EXTRAÇÃO DE FUMAÇA.

12.1 Descrição Geral.

O sistema deverá controlar e supervisionar os condicionadores de ar que atendem o mall e praças, dotados de ciclo de extração de fumaça, realizando as seguintes funções para cada condicionador:

- *Realizar a partida e parada automática do ventilador de insuflação do condicionador, em função de:*
  - ⇒ *da programação horária e do ciclo de ótimo start-stop;*
  - ⇒ *de um sinal enviado pelo operador, via teclado.*
- *Receber sinal proporcional de sensores de temperatura (bulbo seco), instalados no ambiente condicionado. A quantidade de sensores encontra-se indicada nos desenhos de planta baixa, devendo ser utilizados um (01) ou quatro (04) sensores. No caso de utilização de quatro (04) sensores, os mesmos deverão ser ligados em série-paralelo, de modo a enviar diretamente ao controlador o valor médio da temperatura.*
- *Comandar a válvula de 2 (duas) vias elétrica, proporcional, normalmente fechada, em função do sinal proveniente do(s) sensor(es) de temperatura, controlando*

proporcionalmente o fluxo de água gelada através da serpentina do condicionador, de modo a manter constante a temperatura ambiente dentro do set-point previsto (24 ^{o}C). A válvula de duas vias deverá ser do tipo "globo" e possuir o diâmetro e CV indicados no projeto do sistema de ar condicionado.

- *Receber sinal binário de status do condicionador, proveniente de um pressostato diferencial localizado no duto de insuflação de ar.*
- *Só iniciar o processo de controle, após o recebimento do sinal de status do condicionador.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação do condicionador.*
- *Realizar o loop de extração de fumaça, em função de um sinal proveniente do sistema de detecção de incêndios (enviado através de um contato seco, normalmente aberto, a uma entrada binária do controlador), controlando a operação dos dampers estanques motorizados, de forma a posicioná-los da seguinte forma (para quantidade de dampers e suas dimensões, ver desenhos de planta baixa do projeto – a quantidade indicada nos desenhos de fluxograma é esquemática):*

Local de Instalação	***Posição do Damper***	
	Operação Normal	***Ciclo de Ativado***
Descarga de Ar Para o Meio Externo	*Fechado*	*Aberto*
Dutos de Insuflação de Ar	*Aberto*	*Fechado*
Duto ou veneziana de Tomada de Ar Externo	*Aberto*	*Fechado*
Grelha de Retorno de Ar – Normal (ver nota)	*Aberto*	*Fechado*
Grelha de Retorno de Ar – Extração de Fumaça (ver nota)	*Fechado*	*Aberto*

- *Em caso de entrada em operação do loop de extração de fumaça, o controlador deverá acionar (ou manter em operação) o ventilador de insuflação de ar.*

12.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser fornecidos e instalados.

Segue abaixo a descrição básica dos diversos elementos a serem fornecidos e instalados para cada condicionador:

- *Um (01) ou quatro (04) sensores de temperatura (bulbo seco), instalados no ambiente condicionado.*
- *Uma (01) válvula de 2 (duas) vias, do tipo globo, dotada de atuador elétrico, proporcional ou floating, normalmente fechada. A válvula de duas vias deverá possuir o diâmetro e CV indicados no projeto do sistema de ar condicionado.*
- *Um (01) pressostato diferencial para ar, um localizado no duto de insuflação do condicionador de ar.*

- *Dampers de lâminas opostas estanques, dotados de atuadores elétricos, on-off. As quantidades de dimensões dos dampers encontram-se indicada nos desenhos de planta baixa do sistema de ar condicionado.*

12.3 Limites de Fornecimento e Instalação.

O instalador deverá fornecer e instalar todos os elementos acima descritos, como também todos os elementos necessários ao recebimento dos sinais a serem emitidos pelo sistema de detecção de incêndios.

13 CONTROLE DOS CONDICIONADORES DE AR DO MALL COM VOLUME DE AR VARIÁVEL.

13.1 Descrição Geral.

O sistema deverá controlar e supervisionar os condicionadores de ar do mall e praças, dotados de volume de ar variável, porém sem caixas de VAV.

Em conjunto com o condicionador, deverá operar uma caixa ventiladora para injeção de ar exterior (renovação do ar interno), destinada ao atendimento do condicionador e de lojas (ver descrição específica).

Cada condicionador deverá ser atendido por um controlador, o qual deverá realizar as seguintes funções:

- *Realizar a partida e parada automática do ventilador de insuflação do condicionador (dotado de motor elétrico acionado através de variador de freqüência), em função de:*
  - ⇒ *da programação horária e do ciclo de ótimo start-stop;*
  - ⇒ *de um sinal enviado pelo operador, via teclado.*
- *Receber sinal proporcional de quatro (04) sensores de temperatura (bulbo seco), instalados no ambiente condicionado. Os sensores deverão ser ligados em série-paralelo, de modo a enviar diretamente ao controlador o valor médio da temperatura.*
- *Receber sinal proporcional de um sensor de temperatura (bulbo seco) instalado no fluxo de ar insuflado.*
- *Comandar a válvula de duas (02) vias, em função do sinal proveniente do sensor de temperatura acima citado, controlando proporcionalmente o fluxo de água gelada através da serpentina do condicionador, de modo a manter constante a temperatura de insuflação dentro do set-point previsto (definido preliminarmente em 12,0 ^{o}C).*
- *Receber sinal binário de status do condicionador, proveniente de um pressostato diferencial localizado no duto de insuflação de ar.*
- *Só iniciar o processo de controle, após o recebimento do sinal de status do condicionador.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação do condicionador (variador de freqüência).*

- *Modificar o set-point de controle de temperatura do ambiente, em função de um sinal externo proveniente do computador central (via teclado).*

13.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser previstos. Segue abaixo a descrição básica dos elementos a serem fornecidos e instalados para cada condicionador de ar:

- *Quatro (04) sensores de temperatura (bulbo seco), instalados no ambiente condicionado.*
- *Um (01) sensor de temperatura (bulbo seco) instalado no fluxo de ar insuflado.*
- *Uma (01) válvula de duas (02) vias, do tipo globo ou borboleta, dotada de atuador elétrico, proporcional ou floating, normalmente fechada. A válvula de duas vias deverá possuir o diâmetro e CV indicados no projeto do sistema de ar condicionado.*
- *Um (01) pressostato diferencial para ar, localizado no duto de insuflação do condicionador de ar.*

14 CONTROLE DOS SISTEMAS DE AR CONDICIONADO E SISTEMAS DE EXAUSTÃO DOS SANITÁRIOS DE PÚBLICO.

14.1 Descrição Geral.

O sistema deverá controlar e supervisionar os condicionadores de ar do tipo fan-coil, que atendem áreas de sanitários de público, dotados de volume de ar constante e 100% de ar exterior.

Em conjunto com o condicionador, deverá operar dois (02) ventiladores (sendo um reserva), destinados à exaustão dos sanitários.

Para cada condicionador, o controlador deverá executar as seguintes funções:

- *Realizar a partida e parada automática do ventilador de insuflação do condicionador, em função de:*
  - ⇒ *da programação horária e do ciclo de ótimo start-stop;*
  - ⇒ *de um sinal enviado pelo operador, via teclado;*
  - ⇒ *em função da operação do ventilador de exaustão associado.*
- *Receber sinal proporcional de quatro (04) sensores de temperatura (bulbo seco), instalados no ambiente condicionado. Os sensores deverão ser ligados em série-paralelo, de modo a enviar diretamente ao controlador a média das temperaturas.*
- *Comandar a válvula de duas (02) vias elétrica, proporcional, normalmente fechada, em função do sinal de média proveniente dos sensores de temperatura, controlando proporcionalmente o fluxo de água gelada através da serpentina do condicionador, de modo a manter constante a temperatura ambiente dentro do set-point previsto (24 ^{o}C).*

- *Receber sinal binário de status do condicionador, proveniente de um pressostato diferencial localizado no duto de insuflação de ar.*
- *Só iniciar o processo de controle, após o recebimento do sinal de status do condicionador.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação do condicionador.*
- *Modificar o set-point de controle de temperatura do ambiente, em função de um sinal externo proveniente do computador central (via teclado).*

Como os condicionadores de ar irão operar com 100% de ar exterior, o sistema de controle deverá ainda considerar a operação dos ventiladores do sistema de exaustão dos sanitários, de forma a só acionar o condicionador de ar após a entrada em operação do ventilador, evitando assim a injeção de ar sem a devida extração. Entretanto, em caso de manutenção do condicionador, o ventilador de exaustão poderá ser acionado, de forma a atender os sanitários.

Para os ventiladores de exaustão dos sanitários (total de dois, sendo um reserva), que operam em conjunto com o condicionador de ar, o controlador deverá realizar as seguintes funções para cada ventilador:

- *Realizar a partida e parada automática do ventilador, em função de:*
  - ⇒ *da programação horária e do ciclo de ótimo start-stop;*
  - ⇒ *de um sinal enviado pelo operador, via teclado.*
- *Receber sinal binário de status do ventilador, proveniente de um pressostato diferencial localizado no duto de descarga ou duto de aspiração de ar.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação.*
- *Comandar a abertura e fechamento do damper estanque motorizado, instalado no duto de aspiração ou descarga do ventilador de exaustão, em função da operação (liga / desliga) do referido ventilador.*

14.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser previstos. Segue abaixo a descrição básica dos elementos a serem fornecidos e instalados para cada condicionador:

- *Quatro (04) sensores de temperatura (bulbo seco), instalados no ambiente condicionado.*
- *Uma (01) válvula de duas (02) vias, do tipo globo, dotada de atuador elétrico, proporcional ou floating, normalmente fechada. A válvula de duas vias deverá possuir o diâmetro e CV indicados no projeto do sistema de ar condicionado.*
- *Um (01) pressostato diferencial para ar, localizado no duto de insuflação do condicionador de ar.*
- *Dois (02) pressostatos diferenciais para ar, cada um localizado no duto de descarga ou aspiração do ventilador de exaustão.*

- *Dois (02) dampers de lâminas opostas, estanque, dotados de atuadores elétricos on-off, instalados nos dutos de aspiração ou descarga de cada ventilador de exaustão. As dimensões dos dampers deverão atender ao indicado nos desenhos do projeto.*

15 CONTROLE DOS CONDICIONADORES DE AR DO TIPO "SPLIT".

O sistema de controle de temperatura destes equipamentos será fornecido pelo fabricante do equipamento, conforme indicado na descrição do referido equipamento.

Todo o comando (liga / desliga) deverá ser local, não existindo monitoração para estes equipamentos.

Para maiores detalhes, ver seção correspondente.

16 CONTROLE DOS SISTEMAS DE INJEÇÃO DE AR EXTERIOR DAS LOJAS.

16.1 Descrição Geral.

O sistema de controle e supervisão deverá controlar e supervisionar os sistemas de injeção de ar exterior, destinados à renovação do ar condicionado das lojas, realizando as seguintes funções para cada caixa ventiladora:

- *Realizar a partida e parada automática do ventilador de insuflação de ar exterior (dotado de motor elétrico acionado através de variador de freqüência), em função de:*
  - ⇒ *da programação horária e do ciclo de ótimo start-stop;*
  - ⇒ *de um sinal enviado pelo operador, via teclado.*
- *Receber sinais proporcionais de quatro (04) sensores de dióxido de carbono (CO_2), instalados no mall, na região das lojas atendidas.*
- *Receber sinal binário de status do ventilador, proveniente de um pressostato diferencial localizado no duto de insuflação de ar.*
- *Só iniciar o processo de controle, após o recebimento do sinal de status do ventilador.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação do ventilador (variador de freqüência).*
- *Modificar o set-point de controle, em função de um sinal externo proveniente do computador central (via teclado).*
- *Limitar a vazão mínima de ar exterior, visando manter a pressurização do shopping. Assim, a vazão mínima de ar exterior deverá ser igual a cinqüenta por cento (50%) da vazão definida para o sistema controlado (set-point inicialmente definido, a ser ajustado na operação do sistema).*

16.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser previstos. Segue abaixo a descrição básica dos elementos a serem fornecidos e instalados para cada caixa ventiladora:

- *Um (01) pressostato diferencial para ar, um localizado no duto de aspiração ou insuflação do ventilador ou caixa ventiladora.*
- *Quatro (04) sensores de dióxido de carbono (CO_2) instalados no ambiente.*

17 CONTROLE DOS SISTEMAS DE EXAUSTÃO MECÂNICA E/OU INJEÇÃO DE AR EXTERIOR.

17.1 Descrição Geral.

O sistema de controle e supervisão deverá controlar e supervisionar os sistemas de exaustão mecânica ou os sistemas de injeção de ar exterior, destinados a renovação do ar de sanitários, áreas técnicas etc., realizando as seguintes funções para cada ventilador (ou caixa ventiladora):

- *Realizar a partida e parada automática do ventilador ou caixa ventiladora, em função de:*
  - ⇒ *da programação horária e do ciclo de ótimo start-stop;*
  - ⇒ *de um sinal enviado pelo operador, via teclado.*
- *Receber sinal binário de status do ventilador ou caixa ventiladora, proveniente de um pressostato diferencial localizado no duto de descarga ou duto de aspiração de ar.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação.*

No caso de sistemas que operam em conjunto (exaustão e injeção de ar exterior), o sistema de controle deverá ainda considerar a operação simultânea dos dois sistemas, evitando assim a injeção de ar sem a devida extração.

17.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser previstos. Segue abaixo a descrição básica dos elementos a serem fornecidos e instalados para cada ventilador ou caixa ventiladora:

- *Um (01) pressostato diferencial para ar, um localizado no duto de aspiração ou insuflação do ventilador ou caixa ventiladora.*

18 CONTROLE DO SISTEMA DE EXAUSTÃO DO SUBSOLO.

18.1 Descrição Geral.

O sistema de controle deverá controlar e supervisionar o sistema de exaustão dos subsolos, o qual é dotado de um ventilador, conforme indicado nos desenhos.

O sistema de controle deverá realizar as seguintes funções:

- *Realizar a partida e parada automática do ventilador de exaustão (dotado de motor elétrico acionado através de variador de freqüência), em função de:*
  - ⇒ *da programação horária e do ciclo de ótimo start-stop;*
  - ⇒ *de um sinal enviado pelo operador, via teclado.*
- *Receber sinal binário de status do ventilador, proveniente de um contato seco, normalmente aberto, do variador de freqüência.*
- *Só iniciar o processo de controle, após o recebimento do sinal de status do ventilador.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação do ventilador (variador de freqüência).*
- *Receber sinal proporcional de quatro (04) sensores de monóxido de carbono, instalados no ambiente.*
- *Comandar a operação do variador de freqüência de cada ventilador, em função do sinal proveniente dos sensores de monóxido de carbono (maior sinal), controlando a rotação do motor do ventilador, de modo a manter o nível de CO no ambiente dentro do valor máximo previsto.*
- *O loop de controle deverá garantir uma taxa de mínima no ambiente, mantendo uma vazão mínima no sistema igual a X% da vazão de projeto (set-point inicialmente previsto igual a 20%).*
- *Só iniciar o processo de controle, após o recebimento do sinal de status do ventilador.*

18.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio / Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser fornecidos e instalados. Segue abaixo a descrição básica dos diversos elementos a serem fornecidos e instalados para cada sistema de exaustão:

- *Quatro (04) sensores de monóxido de carbono (CO), instalados no ambiente.*

19 MONITORAÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS E CORREDORES DE SEGURANÇA.

19.1 Descrição Geral.

Os sistemas de pressurização de escadas e corredores de segurança deverão ter sua operação realizada de forma totalmente automática, através de sinais enviados diretamente pelo sistema de detecção de incêndios aos quadros elétricos dos ventiladores. Em função destes sinais, os ventiladores e dampers estanques de cada sistema deverão ser comandados (cada sistema possui dois ventiladores, sendo um reserva, acionados por motores de dupla polaridade).

O SCSACVMPE deverá supervisionar a operação deste sistema e executar rotinas de emergência, caso necessário. Assim, para cada sistema de pressurização deverá executar as seguintes funções:

- *Receber sinais binários de alarme de incêndio, os quais foram enviados pelo sistema de detecção ao quadro elétrico dos ventiladores e retransmitidos ao sistema de controle e supervisão.*
- *Receber sinal binário de status do ventilador, proveniente de pressostatos diferenciais localizados no duto de descarga de cada ventilador, sendo um pressostato para cada rotação de trabalho do ventilador.*
- *Receber sinal de status da chave seletora de modo de operação.*
- *Caso o ventilador não seja acionado, ao receber o sinal de alarme de incêndio, deverá realizar a partida do ventilador titular e, caso este não seja efetivamente acionado, deverá acionar o ventilador reserva.*
- *O acionamento deverá ser de forma escalonada, sendo um sinal para a 1ª rotação de trabalho (baixa rotação) e outro para 2ª rotação de trabalho (alta rotação).*

19.2 Elementos de Sensoriamento Remoto e de Envio/Aquisição de Dados.

De modo a executar as funções acima descritas, elementos de sensoriamento remoto e de envio e aquisição de dados deverão ser fornecidos e instalados. Segue abaixo a descrição básica dos diversos elementos a serem fornecidos e instalados para cada ventilador:

- *Dois (02) pressostatos diferenciais para ar, localizado no duto de descarga do ventilador.*

Um damper de lâminas opostas estanque, dotado de atuador elétrico, on-off, o qual será diretamente acionado pelo quadro elétrico do ventilador. As dimensões do damper encontram indicada nos desenhos de planta baixa.

S E Ç Ã O V I

R e l a ç ã o d e D e s e n h o s

Desenho No.	***Título do Desenho***
01	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Baixa - 1º Subsolo - Geral*
02	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 1 - A*
03	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 1 - B*
04	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 1 - C*
05	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 1 - D*
06	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 2 - A*
07	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 2 - B*
08	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 2 - C*
09	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 2 - D*
10	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 3 - A*
11	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 3 - B*
12	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 3 - C*
13	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 3 - D*
14	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 4 - A*
15	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 4 - B*
16	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 4 - C*
17	*Sistema de Exaustão Mecânica - Planta Parcial - 1º Subsolo - Setor 4 - D*
18	*Sistema de Ar Condicionado - DIstribuição de Ar - Planta Baixa - L1 - Distribuição de Ar - L1*
19	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L1 - DIstribuição de Ar Parte 1 - Eixos 5 -12 / D-O*
20	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L1 - DIstribuição de Ar Parte 2 - Eixos 5 -12 / O-Z*

21	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L1 - DIstribuição de Ar Parte 3 - Eixos 13 -19 / D-O*
22	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L1 - DIstribuição de Ar Parte 4 - Eixos 13 -19 / O-Z*
23	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L1 - DIstribuição de Ar Parte 5 - Eixos 19 -25 / D-O*
24	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L1 - DIstribuição de Ar Parte 6 - Eixos 19 -25 / O-Z*
25	*Planta do Pav. L1 HIdráulica - Geral*
26	*Planta do Pav. L1 Hidráulica - Parte 1 - Eixos 5-12 / D-O*
27	*Planta do Pav. L1 Hidráulica - Parte 2 - Eixos 5-12 / O-Z*
28	*Planta do Pav. L1 Hidráulica - Parte 3 - Eixos 13-19 / D-O*
29	*Planta do Pav. L1 Hidráulica - Parte 4 - Eixos 13-19 / O-Z*
30	*Planta do Pav. L1 Hidráulica - Parte 5 - Eixos 19-25 / D-O*
31	*Planta do Pav. L1 Hidráulica - Parte 6 - Eixos 19-25 / O-Z*
32	*Ampliações L1*
33	*Ampliações L1*
34	*Ampliações L1*
35	*Ampliações L1*
36	*Sistema de Ar Condicionado - DIstribuição de Ar - Planta Baixa - L2 - Distribuição de Ar - L2*
37	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L2 - DIstribuição de Ar Parte 1 - Eixos 5 -12 / D-O*
38	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L2 - DIstribuição de Ar Parte 2 - Eixos 5 -12 / O-Z*
39	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L2 - DIstribuição de Ar Parte 3 - Eixos 13 -19 / D-O*
40	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L2 - DIstribuição de Ar Parte 4 - Eixos 13 -19 / O-Z*

41	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L2 - DIstribuição de Ar Parte 5 - Eixos 19 -25 / D-O*
42	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L2 - DIstribuição de Ar Parte 6 - Eixos 19 -25 / O-Z*
43	*Planta do Pav. L2 HIdráulica - Geral*
44	*Planta do Pav. L2 Hidráulica - Parte 1 - Eixos 5-12 / D-O*
45	*Planta do Pav. L2 Hidráulica - Parte 2 - Eixos 5-12 / O-Z*
46	*Planta do Pav. L2 Hidráulica - Parte 3 - Eixos 13-19 / D-O*
47	*Planta do Pav. L2 Hidráulica - Parte 4 - Eixos 13-19 / O-Z*
48	*Planta do Pav. L2 Hidráulica - Parte 5 - Eixos 19-25 / D-O*
49	*Planta do Pav. L2 Hidráulica - Parte 6 - Eixos 19-25 / O-Z*
50	*Ampliações L2*
51	*Ampliações L2*
52	*Ampliações L2*
53	*Ampliações L2*
54	*Ampliações L2*
55	*Sistema de Ar Condicionado - DIstribuição de Ar - Planta Baixa - L3 - Distribuição de Ar - L3*
56	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L3 - DIstribuição de Ar Parte 1 - Eixos 5 -12 / D-O*
57	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L3 - DIstribuição de Ar Parte 2 - Eixos 5 -12 / O-Z*
58	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L3 - DIstribuição de Ar Parte 3 - Eixos 13 -19 / D-O*
59	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L3 - DIstribuição de Ar Parte 4 - Eixos 13 -19 / O-Z*
60	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L3 - DIstribuição de Ar Parte 5 - Eixos 19 -25 / D-O*

61	*Sistema de Ar Condicionado - Planta do Pav. L3 - DIstribuição de Ar Parte 6 - Eixos 19 -25 / O-Z*
62	*Planta do Pav. L3 HIdráulica - Geral*
63	*Planta do Pav. L3 Hidráulica - Parte 1 - Eixos 5-12 / D-O*
64	*Planta do Pav. L3 Hidráulica - Parte 2 - Eixos 5-12 / O-Z*
65	*Planta do Pav. L3 Hidráulica - Parte 3 - Eixos 13-19 / D-O*
66	*Planta do Pav. L3 Hidráulica - Parte 4 - Eixos 13-19 / O-Z*
67	*Planta do Pav. L3 Hidráulica - Parte 5 - Eixos 19-25 / D-O*
68	*Planta do Pav. L3 Hidráulica - Parte 6 - Eixos 19-25 / O-Z*
69	*Ampliações L3*
70	*Sistema de Ar Condicionado e Hidráulica - Distribuição de Ar / Hidráulica - Planta Baixa - COB*
71	*Sistema de Ar Condicionado e Hidráulica - Cobertura - Distribuição de Ar / Hidráulica Parte 1 - Eixos 5-12 / D-O*
72	*Sistema de Ar Condicionado e Hidráulica - Cobertura - Distribuição de Ar / Hidráulica Parte 2 - Eixos 5-12 / O-Z*
73	*Sistema de Ar Condicionado e Hidráulica - Cobertura - Distribuição de Ar / Hidráulica Parte 3 - Eixos 13-19 / D-O*
74	*Sistema de Ar Condicionado e Hidráulica - Cobertura - Distribuição de Ar / Hidráulica Parte 4 - Eixos 13-19 / O-Z*
75	*Sistema de Ar Condicionado e Hidráulica - Cobertura - Distribuição de Ar / Hidráulica Parte 5 - Eixos 19-25 / D-O*
76	*Sistema de Ar Condicionado e Hidráulica - Cobertura - Distribuição de Ar / Hidráulica Parte 6 - Eixos 19-25 / O-Z*
77	*Ampliações Cobertura*
78	*Ampliações Cobertura*
79	*Ampliações Cobertura*
80	*Sistema de Ar Condicionado - Distribuição de Ar - Planta Baixa - Telhado - Distribuição de Ar*
81	*Ampliações Telhado*
82	*Ampliações Telhado*
83	*Ampliações Telhado*

84	*Detalhes Típicos*
85	*Detalhes Típicos*
86	*Detalhes Típicos*
87	*Detalhes Típicos*
88	*Detalhes Típicos*
89	*Detalhes Típicos*
90	*Detalhes Típicos*
91	*Detalhes Típicos*
92	*Detalhes Típicos*
93	*Detalhes Típicos*
94	*Detalhes Típicos*
95	*Detalhes Típicos*
96	*Detalhes Típicos*
97	*Detalhes Típicos*
98	*Detalhes Típicos*
99	*Detalhes Típicos*
100	*Detalhe esquemático do poço inglês*
101	*Memorial Descritivo*

S E Ç Ã O V I I

F o l h a d e D a d o s d e E q u i p a m e n t o s

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-01***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*329.355*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*9880 / 1926*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78,9 / 77,6*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*6,63*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 409*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 36,6*	

	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,3*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-02***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*329.355*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*9880 / 1926*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78,9 / 77,6*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*6,63*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		

	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 409*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 36,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,3*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-03***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*412.199*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12360 / 2485*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,1 / 78*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*8,66*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada	*Ver observação 1 / 18*	

	(mmCA)		
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 442*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 45,8*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,9*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-04***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*321.108*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*9630 / 2000*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,2 / 78,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*64*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,02*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	

	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*20,45 / 472*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 35,7*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*20,3*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-05***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*321.108*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*9630 / 2000*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,2 / 78,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	

	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*64*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,02*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*20,45 / 472*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 35,7*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*20,3*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-06***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*235.277*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*7060 / 1465*	

4	**Condições Psicrométricas do Ar**		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	79,2 / 78,4	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	Ver Observação 1	
5	**Ventiladores**		
	Tipo	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load)	Sirocco	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	25	
	Pressão Estática Total (mmCA)	61	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	4,92	
6	**Características Elétricas**		
	Potência do Motor (HP)	5,0	
	Número de Pólos	4 ou 6	
	Volts / Fases / Freqüência	380 / 3 / 60	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	1,15 / IP-44	
7	**Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)**		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	Manta Sintética	
	Teste / Eficiência / Classificação	Gravimétrico / 90% / G4	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	Ver observação 1 / 18	
	2^o Estágio: Meio Filtrante	---	
	Teste / Eficiência / Classificação	--- / --- / ---	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	--- / ---	
8	**Serpentina de Resfriamento**		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	16,14 / 438	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	8 à 9 (Nota 4) / 5/8"	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	8	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	Vide Observação 1	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	2,0 a 4,0	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	Água / 26,2	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	60 / 42	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	17,5	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	1,0 a 3,0	
9	**Observações**		
1	Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.		
2	Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York		
3	Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.		
4	Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-07***

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
1	**Dados Gerais**		
	Fabricante	Ver Observação 2	
	Modelo	Ver Observação 1	
	Quantidade / Em Operação	1 / 1	
2	**Gabinete**		
	Posição (vertical / horizontal)	Horizontal	

	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*235.277*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*7060 / 1465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,2 / 78,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*4,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*5,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*16,14 / 438*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 26,2*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,5*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-08***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***

1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*325.611*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*9780 / 1915*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79 / 77,6*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*58*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*6,53*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 404*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 36,2*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-09***

Item	*Descrição*	*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*325.611*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*9780 / 1915*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79 / 77,6*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*58*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*6,53*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 404*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 36,2*	

	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-10***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*353.908*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*10620 / 2210*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,2 / 78,5*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,41*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		

	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 439*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 39,4*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,6*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-11***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*207.594*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*6230 / 1380*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,5 / 79,3*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*57*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*4,07*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*5,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada	*Ver observação 1 / 18*	

	(mmCA)		
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*16,14 / 386*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 23,1*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*13,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-12***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*207.594*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*6230 / 1380*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,5 / 79,3*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*57*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*4,07*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*5,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	

	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*16,14 / 386*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 23,1*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*13,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-13***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*329.334*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*10095 / 2076*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,2 / 78,3*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	

	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*6,85*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*7,5*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 417*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 36,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,9*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-14***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*270.810*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*8471 / 780*	

4	**Condições Psicrométricas do Ar**		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	76,9 / 70,8	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	Ver Observação 1	
5	**Ventiladores**		
	Tipo	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load)	Sirocco	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	25	
	Pressão Estática Total (mmCA)	59	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	5,73	
6	**Características Elétricas**		
	Potência do Motor (HP)	6,0	
	Número de Pólos	4 ou 6	
	Volts / Fases / Freqüência	380 / 3 / 60	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	1,15 / IP-44	
7	**Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)**		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	Manta Sintética	
	Teste / Eficiência / Classificação	Gravimétrico / 90% / G4	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	Ver observação 1 / 18	
	2^o Estágio: Meio Filtrante	---	
	Teste / Eficiência / Classificação	--- / --- / ---	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	--- / ---	
8	**Serpentina de Resfriamento**		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	20,45 / 415	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	8 à 9 (Nota 4) / 5/8"	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	8	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	Vide Observação 1	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	2,0 a 4,0	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	Água / 30,1	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	60 / 42	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	15,7	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	1,0 a 3,0	
9	**Observações**		
1	Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.		
2	Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York		
3	Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.		
4	Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.		

Obra	**Shopping Metropolitano**
Folha de Dados – Equipamento	**Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"**
Identificação	**FC-15**

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
1	**Dados Gerais**		
	Fabricante	Ver Observação 2	
	Modelo	Ver Observação 1	
	Quantidade / Em Operação	1 / 1	
2	**Gabinete**		
	Posição (vertical / horizontal)	Horizontal	

	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*405.818*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12180 / 2520*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,2 / 78,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*8,46*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^o Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 436*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 45,1*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,4*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-16***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***

1	**Dados Gerais**		
	Fabricante	Ver Observação 2	
	Modelo	Ver Observação 1	
	Quantidade / Em Operação	1 / 1	
2	**Gabinete**		
	Posição (vertical / horizontal)	Horizontal	
	Caixa de Mistura (sim / não)	Sim	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	Vertical para cima	
	Painel (sanduíche / simples)	Sanduíche	
3	**Dados de Seleção Unitários**		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	430.242	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	12920 / 2100	
4	**Condições Psicrométricas do Ar**		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	78,3 / 75,4	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	Ver Observação 1	
5	**Ventiladores**		
	Tipo	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load)	Sirocco	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	25	
	Pressão Estática Total (mmCA)	63	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	9,30	
6	**Características Elétricas**		
	Potência do Motor (HP)	10,0	
	Número de Pólos	4 ou 6	
	Volts / Fases / Freqüência	380 / 3 / 60	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	1,15 / IP-44	
7	**Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)**		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	Manta Sintética	
	Teste / Eficiência / Classificação	Gravimétrico / 90% / G4	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	Ver observação 1 / 18	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	---	
	Teste / Eficiência / Classificação	--- / --- / ---	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	--- / ---	
8	**Serpentina de Resfriamento**		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	27,98 / 462	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	8 à 9 (Nota 4) / 5/8"	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	8	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	Vide Observação 1	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	2,0 a 4,0	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	Água / 47,9	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	60 / 42	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	19,6	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	1,0 a 3,0	
9	**Observações**		
1	Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.		
2	Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York		
3	Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.		
4	Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-17***

Item	*Descrição*	*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*430.242*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12920 / 2100*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78,3 / 75,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*63*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,30*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 462*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 47,9*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída	*60 / 42*	

	(ºF)		
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*19,6*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-18***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*430.242*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12920 / 2100*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78,3 / 75,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*63*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,30*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 462*	

	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 47,9*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*19,6*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-19***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*365.000*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*11360 / 1675*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78 / 74,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*64*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*8,26*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada	*Ver observação 1 / 18*	

	(mmCA)		
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 470*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 40,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*20,2*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-20***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*365.000*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*11360 / 1675*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78 / 74,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*64*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*8,26*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	

	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 470*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 40,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*20,2*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-21***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*365.000*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*11360 / 1675*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78 / 74,4*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	

	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*58*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,60*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 407*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 40,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,1*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-22***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*404.458*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12150 / 2020*	

4	**Condições Psicrométricas do Ar**		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	78,4 / 75,7	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	Ver Observação 1	
5	**Ventiladores**		
	Tipo	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load)	Sirocco	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	25	
	Pressão Estática Total (mmCA)	61	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	8,43	
6	**Características Elétricas**		
	Potência do Motor (HP)	10,0	
	Número de Pólos	4 ou 6	
	Volts / Fases / Freqüência	380 / 3 / 60	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	1,15 / IP-44	
7	**Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)**		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	Manta Sintética	
	Teste / Eficiência / Classificação	Gravimétrico / 90% / G4	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	Ver observação 1 / 18	
	2^o Estágio: Meio Filtrante	---	
	Teste / Eficiência / Classificação	--- / --- / ---	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	--- / ---	
8	**Serpentina de Resfriamento**		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	27,98 / 435	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	8 à 9 (Nota 4) / 5/8"	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	8	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	Vide Observação 1	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	2,0 a 4,0	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	Água / 45	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	60 / 42	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	17,3	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	1,0 a 3,0	
9	**Observações**		
1	Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.		
2	Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York		
3	Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.		
4	Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.		

Obra	**Shopping Metropolitano**
Folha de Dados – Equipamento	**Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"**
Identificação	**FC-23**

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
1	**Dados Gerais**		
	Fabricante	Ver Observação 2	
	Modelo	Ver Observação 1	
	Quantidade / Em Operação	1 / 1	
2	**Gabinete**		
	Posição (vertical / horizontal)	Horizontal	

	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*404.458*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12150 / 2020*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78,4 / 75,7*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*8,43*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 435*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 45*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,3*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-24***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***

1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*426.647*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12875 / 1930*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78 / 74,6*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*63*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,25*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 461*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 47,5*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*19,4*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-25***

Item	*Descrição*	*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*426.647*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12875 / 1930*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78 / 74,6*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*63*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,25*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 461*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 47,5*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída	*60 / 42*	

	(ºF)		
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*19,4*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-26***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*387.301*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*11620 / 2700*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,7 / 80,1*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,87*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 416*	

	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 43,1*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,8*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-27***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*387.301*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*11620 / 2700*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,7 / 80,1*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,87*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	

	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 416*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 43,1*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,8*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-28***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*365.364*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*10960 / 1265*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*77,4 / 72,3*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*62*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,79*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	

	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 453*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 40,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*18,8*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-29***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*365.364*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*10960 / 1265*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*77,4 / 72,3*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	

	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*62*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*7,79*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*24,21 / 453*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 40,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*18,8*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-30***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*412.278*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12370 / 3000*	

4	**Condições Psicrométricas do Ar**		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	79,9 / 80,7	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	Ver Observação 1	
5	**Ventiladores**		
	Tipo	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load)	Sirocco	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	25	
	Pressão Estática Total (mmCA)	61	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	8,67	
6	**Características Elétricas**		
	Potência do Motor (HP)	10,0	
	Número de Pólos	4 ou 6	
	Volts / Fases / Freqüência	380 / 3 / 60	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	1,15 / IP-44	
7	**Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)**		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	Manta Sintética	
	Teste / Eficiência / Classificação	Gravimétrico / 90% / G4	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	Ver observação 1 / 18	
	2^o Estágio: Meio Filtrante	---	
	Teste / Eficiência / Classificação	--- / --- / ---	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	--- / ---	
8	**Serpentina de Resfriamento**		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	27,98 / 443	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	8 à 9 (Nota 4) / 5/8"	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	8	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	Vide Observação 1	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	2,0 a 4,0	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	Água / 45,9	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	60 / 42	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	17,9	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	1,0 a 3,0	
9	**Observações**		
1	Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.		
2	Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York		
3	Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.		
4	Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.		

Obra	**Shopping Metropolitano**
Folha de Dados – Equipamento	**Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"**
Identificação	**FC-31**

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
1	**Dados Gerais**		
	Fabricante	Ver Observação 2	
	Modelo	Ver Observação 1	
	Quantidade / Em Operação	1 / 1	
2	**Gabinete**		
	Posição (vertical / horizontal)	Horizontal	

	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*412.278*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12370 / 3000*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,7*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*8,67*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 443*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 45,9*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,9*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-32***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***

1	**Dados Gerais**		
	Fabricante	Ver Observação 2	
	Modelo	Ver Observação 1	
	Quantidade / Em Operação	1 / 1	
2	**Gabinete**		
	Posição (vertical / horizontal)	Horizontal	
	Caixa de Mistura (sim / não)	Sim	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	Vertical para cima	
	Painel (sanduíche / simples)	Sanduíche	
3	**Dados de Seleção Unitários**		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	525.392	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	13035 / 2980	
4	**Condições Psicrométricas do Ar**		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	79,6 / 79,8	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	Ver Observação 1	
5	**Ventiladores**		
	Tipo	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load)	Sirocco	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	25	
	Pressão Estática Total (mmCA)	63	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	9,43	
6	**Características Elétricas**		
	Potência do Motor (HP)	10,0	
	Número de Pólos	4 ou 6	
	Volts / Fases / Freqüência	380 / 3 / 60	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	1,15 / IP-44	
7	**Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)**		
	1^o Estágio: Meio Filtrante	Manta Sintética	
	Teste / Eficiência / Classificação	Gravimétrico / 90% / G4	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	Ver observação 1 / 18	
	2^o Estágio: Meio Filtrante	---	
	Teste / Eficiência / Classificação	--- / --- / ---	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	--- / ---	
8	**Serpentina de Resfriamento**		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	27,98 / 466	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	8 à 9 (Nota 4) / 5/8"	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	8	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	Vide Observação 1	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	2,0 a 4,0	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	Água / 58,4	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	60 / 42	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	19,9	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	1,0 a 3,0	
9	**Observações**		
1	Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.		
2	Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York		
3	Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.		
4	Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-33***

Item	*Descrição*	*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*525.392*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*13035 / 2980*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,6 / 79,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*63*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,43*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 466*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 58,4*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída	*60 / 42*	

	(ºF)		
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*19,9*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-34***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	

	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-35***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	

	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-36***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	

	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-37***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	

	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-38***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		

	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-39***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	

	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-40***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		

	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-41***

Item	*Descrição*	*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*470.539*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*14195 / 3465*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*79,9 / 80,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,92*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*32,28 / 440*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 52,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída	*60 / 42*	

	(ºF)		
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,7*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-42***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*424.651*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12750 / 2000*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*78,2 / 75,1*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*62*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*9,10*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 456*	

	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 47,2*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*19*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-43***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*373.586*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*12000 / 1070*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*76,8 / 70,6*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*60*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*8,27*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*10,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	

	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*27,98 / 429*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 41,6*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*16,9*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-44***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*219.120*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*6580 / 925*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*77,9 / 74*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*4,41*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*5,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	

	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*16,14 / 408*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 24,4*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,2*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-45***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*219.120*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*6580 / 925*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*77,9 / 74*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	

	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*4,41*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*5,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*16,14 / 408*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 24,4*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,2*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-46***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		

	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*362.223*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*3880 / 3880*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*95 / 130,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*64*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*3,10*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*4,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*8,18 / 475*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 40,3*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*20,6*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-47***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	

2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*343.110*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*3655 / 3655*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*95 / 130,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*62*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*2,85*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*3,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*8,18 / 447*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 38,2*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*18,3*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-48***

Item	*Descrição*	*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*319.032*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*3685 / 3685*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*95 / 130,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*62*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*2,89*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*3,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*8,18 / 451*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 35,5*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída	*60 / 42*	

	(ºF)		
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*18,6*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-49***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*329.999*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*3550 / 3550*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*95 / 130,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*61*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*2,74*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*3,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1^{o} Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	
	2^{o} Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft^2) / Velocidade de Face (FPM)	*8,18 / 435*	

	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 36,7*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*17,3*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Condicionadora de Ar Tipo "Fan-coil"***
Identificação	***FC-50***

Item	***Descrição***	***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
1	***Dados Gerais***		
	Fabricante	*Ver Observação 2*	
	Modelo	*Ver Observação 1*	
	Quantidade / Em Operação	*1 / 1*	
2	***Gabinete***		
	Posição (vertical / horizontal)	*Horizontal*	
	Caixa de Mistura (sim / não)	*Sim*	
	Descarga de Ar (vertical / horizontal)	*Vertical para cima*	
	Painel (sanduíche / simples)	*Sanduíche*	
3	***Dados de Seleção Unitários***		
	Capacidade Térmica Total (BTU/h)	*312.961*	
	Vazão de ar Insuflada / Ar Exterior (CFM)	*3370 / 3370*	
4	***Condições Psicrométricas do Ar***		
	TBS / W na Entrada da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*95 / 130,8*	
	TBS / W na Saída da Serpentina (ºF) / (Gr/Lb)	*Ver Observação 1*	
5	***Ventiladores***		
	Tipo	*Centrífugo*	
	Rotor (sirocco / limit-load)	*Sirocco*	
	Pressão Estática Externa Disponível (mmCA)	*25*	
	Pressão Estática Total (mmCA)	*59*	
	Break Horse Power (máximo) (bHP)	*2,55*	
6	***Características Elétricas***		
	Potência do Motor (HP)	*3,0*	
	Número de Pólos	*4 ou 6*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
	Fator de Serviço / Grau de Proteção	*1,15 / IP-44*	
7	***Filtros de Ar (Ver Memorial Descritivo)***		
	1º Estágio: Meio Filtrante	*Manta Sintética*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*Gravimétrico / 90% / G4*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*Ver observação 1 / 18*	

	2º Estágio: Meio Filtrante	*---*	
	Teste / Eficiência / Classificação	*--- / --- / ---*	
	Perda de Carga Inicial / Final Recomendada (mmCA)	*--- / ---*	
8	***Serpentina de Resfriamento***		
	Área de Face (Ft²) / Velocidade de Face (FPM)	*8,18 / 413*	
	Aletas / polegada linear / Diâmetro dos Tubos	*8 à 9 (Nota 4) / 5/8"*	
	Número de Filas (Rows) – mínimo	*8*	
	Número de Tubos na Face / Circuitos	*Vide Observação 1*	
	Velocidade do fluído (FPS) – faixa aceitável	*2,0 a 4,0*	
	Fluído Frigorígeno: Tipo / Vazão (GPM)	*Água / 34,8*	
	Fluído Frigorígeno: Temperatura Entrada / Saída (ºF)	*60 / 42*	
	Perda de Pressão – Ar (mmca) – máxima	*15,6*	
	Perda de Pressão – Água (mCA) – faixa aceitável	*1,0 a 3,0*	
9	***Observações***		
1	*Dados a serem preenchidos pelo Fabricante escolhido.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / Trane / Trox / York*		
3	*Para demais características, ver descrição correspondente neste memorial descritivo.*		
4	*Em função do número de filas (rows) a serpentina deverá ser dotada de no máximo 8 à 9 aletas por polegada linear.*		

Seleção de Ventiladores Centrífugos

TAG	Sistema	Local Atendido	Acionamento C/P D	Mancais FF NF	Aspiração S D	Posição da Descarga V/C V/B H	Rotor PPT PPF	Vazão de Ar Insuflada (CFM)	Pressão Estática (mmCA)	Potência do Motor (HP)
VC-01 / 02	Exaustão de garagem	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	63.000	51	40,00
VC-03 / 04	Exaustão de garagem	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	63.000	51	40,00
VC-05 / 06	Exaustão de garagem / túnel	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	67.155	51	40,00
VC-07 / 08	Exaustão de garagem	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	63.000	51	40,00
VC-09 / 10	Exaustão de garagem	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	25.000	51	15,00
VC-11 / 12	Exaustão de garagem	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	25.000	51	15,00
VC-EP01 / R	Pressurização de escada	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	27.145	51	20,00
VC-EP02 / R	Pressurização de escada	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	29.480	51	20,00
VC-EP03 / R	Pressurização de escada	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	29.480	51	20,00
VC-EP04 / R	Pressurização de escada	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	21.800	51	15,00
VC-EP05 / R	Pressurização de escada	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	21.030	51	12,50
VC-EP06 / R	Pressurização de escada	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	43.590	64	40,00
VC-EP07 / R	Pressurização de escada	Térreo (L1)	C/P	FF	S	H	PPT	42.110	64	30,00
VC-EP08 / R	Pressurização de escada	SS1	C/P	FF	S	H	PPT	26.810	51	20,00
VC-101 / R	Exaustão - Sanitários	L1	C/P	FF	S	V	PPT	4.160	25	1,50
VC-102	Extração de fumaça	L1	C/P	FF	S	V	PPT	9.885	38	5,00
VC-103 / R	Exaustão - Sanitários	L1	C/P	FF	S	H	PPT	4.605	25	1,50
VC-104	Extração de fumaça	L1	C/P	FF	S	H	PPT	10.980	38	5,00
VC-105 / R	Exaustão - Sanitários	L1	C/P	FF	S	H	PPT	4.020	25	1,50
VC-106	Extração de fumaça	L1	C/P	FF	S	H	PPT	15.980	38	7,50
VC-107	Extração de fumaça	L1	C/P	FF	S	V	PPT	8.750	38	4,00
VC-108	Extração de fumaça	L1	C/P	FF	S	V	PPT	15.850	38	7,50
VC-109	Extração de fumaça	L1	C/P	FF	S	V	PPT	11.650	38	5,00
VC-110	Extração de fumaça	L1	C/P	FF	S	H	PPT	10.000	38	5,00
VC-201 / R	Exaustão - Sanitários	L2	C/P	FF	S	V	PPT	4.135	25	1,50
VC-202	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	V	PPT	23.805	38	12,50
VC-203	Exaustão - Galeria	L2	C/P	FF	S	V	PPT	7.725	38	4,00
VC-204 / R	Exaustão - Sanitários	L2	C/P	FF	S	H	PPT	4.405	25	1,50

VC-205	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	15.915	38	7,50
VC-206	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	15.120	38	7,50
VC-207	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	15.120	38	7,50
VC- 208	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	16225	38	7,50
VC- 209	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	V	PPT	16225	38	7,50
VC-210	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	19.395	38	10,00
VC-211	Exaustão - Galeria	L2	C/P	FF	S	V	PPT	7.520	38	4,00
VC-212 / R	Exaustão - Sanitários	L2	C/P	FF	S	V	PPT	3.990	25	1,50
VC-213	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	15.150	38	7,50
VC-214	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	15.150	38	7,50
VC-215	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	21.900	38	10,00
VC-216	Extração de fumaça	L2	C/P	FF	S	H	PPT	20.500	38	10,00
VC-217	AR EXTERIOR	L2	C/P	FF	S	H	PPT	155	25	0,25
VC-218	AR EXTERIOR	L2	C/P	FF	S	H	PPT	485	25	0,25
VC-219	AR EXTERIOR	L2	C/P	FF	S	H	PPT	190	25	0,25
VC-220	AR EXTERIOR	L2	C/P	FF	S	H	PPT	200	25	0,25
VC-221	AR EXTERIOR	L2	C/P	FF	S	H	PPT	200	25	0,25
VC-222	AR EXTERIOR	L2	C/P	FF	S	H	PPT	280	25	0,25
VC-223	AR EXTERIOR	L2	C/P	FF	S	H	PPT	60	25	0,25
VC-301	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	21.460	38	10,00
VC-302	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	21.460	38	10,00
VC-303	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	21.460	38	10,00
VC-304	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	21.460	38	10,00
VC-305	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	13.690	38	6,00
VC-306	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	13.690	38	6,00
VC-307	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	10.910	38	5,00
VC-308	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	15.710	38	7,50
VC-309	Extração de fumaça	Cobertura	C/P	FF	S	V	PPT	11.300	38	5,00
VC-310	Extração de fumaça	L3	C/P	FF	S	H	PPT	10.750	38	5,00

Seleção de Caixas Ventiladoras

TAG	Sistema	Local Atendido	Posição Descarga	Filtragem de Ar		Montagem Gaveta	Vazão de Ar	Pressão Estática			Motor
				Classe de Filtragem N = sem filtro ou não tem este estágio				Externa	Filtragem de Ar 1o Estágio	2o Estágio	Total	
				1o Estágio	2o Estágio	S = Sim / N = Não	(CFM)	(mmCA)	(mmCA)	(mmCA)	(mmCA)	(HP)
CV-01	Insuflamento de ar exterior	Subestação ADM1 - SS1	Horizontal	G4	N	S	17.480	10	18	0	28	6,00
CV-02	Insuflamento de ar exterior	Subestação ADM2 - SS1	Horizontal	G4	N	S	15.750	10	18	0	28	5,00
CV-03	Insuflamento de ar exterior	Hall / SAC / Ambulatório - SS1	Horizontal	F5	N	S	335	15	23	0	38	0,25
CV-04	Insuflamento de ar exterior	Hall / Sala de segurança - SS1	Horizontal	F5	N	S	260	15	23	0	38	0,25
CV-101	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L1	Horizontal	G4	N	S	4.845	25	18	0	43	3,00
CV-102	Insuflamento de ar exterior	FC-45	Horizontal	G4	N	S	3.980	25	18	0	43	3,00
CV-103	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L1	Horizontal	G4	N	S	11.510	25	18	0	43	6,00
CV-104	Insuflamento de ar exterior	FC-46	Vertical	G4	N	S	3.695	25	18	0	43	2,00
CV-105	Insuflamento de ar exterior	FC-03	Horizontal	G4	N	S	2.485	25	18	0	43	1,50
CV-106	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L1	Horizontal	G4	N	S	11.705	25	18	0	43	6,00
CV-107	Insuflamento de ar exterior	FC-47	Horizontal	G4	N	S	3.435	25	18	0	43	2,00
CV-108	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L1	Horizontal	G4	N	S	3.905	25	18	0	43	3,00
CV-109	Insuflamento de ar exterior	FC-13/14	Horizontal	G4	N	S	2.855	25	18	0	43	2,00
CV-110	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L1	Horizontal	G4	N	S	2.175	25	18	0	43	1,50
CV-111	Insuflamento de ar exterior	FC-10	Horizontal	G4	N	S	2.210	25	18	0	43	1,50
CV-112	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L1	Horizontal	G4	N	S	3.005	25	18	0	43	2,00
CV-113	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L1	Horizontal	G4	N	S	2.990	25	18	0	43	2,00
CV-114	Insuflamento de ar exterior	FC-15	Horizontal	G4	N	S	2.520	25	18	0	43	1,50
CV-201	Insuflamento de ar exterior	Sanitários - L2	Horizontal	G4	N	S	2.045	25	18	0	43	1,50
CV-202	Insuflamento de ar exterior	Galeria técnica	Horizontal	G4	N	S	7.725	25	18	0	43	4,00
CV-203	Insuflamento de ar exterior	FC-19 / 20 / 21	Horizontal	G4	N	S	5.025	25	18	0	43	3,00
CV-204	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L2	Horizontal	G4	N	S	4.440	25	18	0	43	3,00
CV-205	Insuflamento de ar exterior	Sanitários - L2	Horizontal	G4	N	S	3.550	25	18	0	43	2,00

CV-206	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L2	Horizontal	G4	N	S	2.400	25	18	0	43	1,50
CV-207	Insuflamento de ar exterior	FC-32 / 33	Horizontal	G4	N	S	5.960	25	18	0	43	3,00
CV-208	Insuflamento de ar exterior	FC-16 / 17 / 18	Verticall	G4	N	S	6.300	25	18	0	43	4,00
CV-209	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L2	Horizontal	G4	N	S	1.510	25	18	0	43	1,00
CV-210	Insuflamento de ar exterior	Galeria técnica	Horizontal	G4	N	S	7.520	25	18	0	43	4,00
CV-211	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L2	Horizontal	G4	N	S	4.825	25	18	0	43	3,00
CV-212	Insuflamento de ar exterior	FC-28 / 29	Horizontal	G4	N	S	3.875	25	18	0	43	3,00
CV-213	Insuflamento de ar exterior	FC-50	Vertical	G4	N	S	3.370	25	18	0	43	2,00
CV-214	Insuflamento de ar exterior	FC-30 / 31	Horizontal	G4	N	S	6.000	25	18	0	43	3,00
CV-215	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L2	Horizontal	G4	N	S	3.750	25	18	0	43	2,00
CV-216	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L2	Horizontal	G4	N	S	1.990	25	18	0	43	1,50
CV-217	Insuflamento de ar exterior	Lojas - L2	Horizontal	G4	N	S	1.175	25	18	0	43	1,00
CV-301	Insuflamento de ar exterior	FC-34 / 35 / 36 / 37	Vertical	G4	N	S	13.860	25	18	0	43	7,50
CV-302	Insuflamento de ar exterior	FC-38 / 39 / 40 / 41	Vertical	G4	N	S	13.860	25	18	0	43	7,50
CV-303	Insuflamento de ar exterior	FC-26 / 27	Vertical	G4	N	S	5.400	25	18	0	43	3,00
CV-304	Insuflamento de ar exterior	FC-43	Vertical	G4	N	S	1.070	25	18	0	43	1,00
CV-305	Insuflamento de ar exterior	FC-08/09	Vertical	G4	N	S	3.830	25	18	0	43	2,00
CV-306	Insuflamento de ar exterior	Lojas	Vertical	G4	N	S	5.720	25	18	0	43	3,00
CV-307	Insuflamento de ar exterior	FC 44/45	Vertical	G4	N	S	1.850	25	18	0	43	1,50
CV-308	Insuflamento de ar exterior	FC-42	Vertical	G4	N	S	2000	25	18	0	43	1,50

Observações:

1 *A tensão de alimentação do motor elétrico será 380 V, 3 fases + terra.*

2 *As caixas deverão possuir ventilador centrífugo, com rotor de pás para frente.*

3 *Os filtros deverão ser montados em gaveta.*

4 *Fabricantes: Berliner Luft, Higrotec ou Torin*

Obra	***Shopping Metropolitano***			
Relação de Equipamentos	***Condicionadores de ar***			
Unidades Evaporadoras				
TAG	***Carga Térmica Efetiva (TR)***	***Vazão De Ar Insuflada (CFM)***	***Vazão De ar Exterior (CFM)***	***Potência Motor Elétrico (Kw)***
UE-01	*1,61*	*660*	*50*	*0,214*
UE-02	*2,87*	*1130*	*105*	*0,375*
UE-03	*2,23*	*810*	*95*	*0,297*
UE-04	*2,23*	*810*	*95*	*0,297*
UE-05	*1,69*	*590*	*80*	*0,229*
UE-06	*1,69*	*590*	*80*	*0,229*
UE-07	*2,25*	*1030*	*40*	*0,375*
UE-08	*2,54*	*780*	*140*	*0,297*
UE-09	*2,54*	*780*	*140*	*0,297*
UE-10	*2,68*	*930*	*130*	*0,375*
UE-11	*1,4*	*480*	*80*	*0,214*
UE-12	*1,78*	*585*	*95*	*0,229*
UE-13	*1,79*	*615*	*90*	*0,229*
UE-14	*1,79*	*615*	*90*	*0,229*
UE-15	*1,73*	*600*	*100*	*0,229*
UE-16	*1,73*	*600*	*100*	*0,229*
UE-17	*1,28*	*460*	*60*	*0,193*

Unidade Condensadora			
TAG	***Carga Térmica Efetiva (TR)***	***Potência Total dos Motores (kW)***	***Evaporadoras Atendidas***
UC-01	*16,15*	*15*	*05,06,07,08,09,15,16,17*
UC-02A/B	*17,67*	*17*	*01,02,03,04,10,11,12,13,14*

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Unidade Resfriadora de Líquidos***
Identificação	***UR-01/02***

Item	*Descrição*	*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***		
	Sistema	*Água Gelada*	
	Quantidade	*Dois (02)*	
	Em operação	*Dois (02)*	
02	***Condições Operacionais***		
	Capacidade térmica efetiva (TR)	*450*	
03	***Dados do Evaporador***		
	Tipo	*Shell & Tube*	
	Fluido Frigorígeno	*Água*	
	Vazão de Fluido (GPM)	*599*	
	Temperatura de Entrada (ºF)	*60,0*	
	Temperatura de Saída (ºF)	*42,0*	
	Fator de Incrustação (fouling factor) Mínimo	*0,00010*	
	Pressão de projeto (lado da água) (Psig)	*150*	
	Perda de Carga (mCA)	*6,0 (máxima)*	
04	***Dados do Compressor***		
	Fabricante / Modelo	*Ver observação 1*	
	Fluído Refrigerante	*R134a*	
	Construção (Alternativo / Parafuso / Centrífugo)	*Centrífugo*	
	Tipo (Aberto / Semi-Hermético / Hermético)	*Semi-Hermético*	
	Quantidade	*Ver observação 1*	
	Controle de Capacidade: Tipo / Faixa de Controle	*Inlet Vanes / 10 a 100%*	
05	***Dados do Condensador***		
	Tipo (Shell and Tube / Aletado)	*Shell & Tube*	
	Fluido Frigorígeno (Ar / Água)	*Água*	
	Vazão de Fluido (GPM / CFM)	*1.350 GPM*	
	Temperatura de Entrada / Saída (ºF)	*85,0 / 95,0*	
	Fator de Incrustação (fouling factor) Mínimo	*0,00025*	
	Pressão de projeto (lado da água) (Psig)	*150*	
	Perda de Carga (mCA / mmCA)	*6,0 mCA (máxima)*	
06	***Características Elétricas***		
	Potência total / Amperagem (KW) / (A)	*370 (Obs. 4) / Ver obs. 1*	
	Volts / Fases / Freqüência	*380 / 3 / 60*	
07	***Ventiladores (Condensador)***		
	Quantidade	*----*	
	Tipo (centrífugo / axial)	*----*	
	Potência total (HP)	*----*	
08	***Observações***		
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*		
2	*Fabricantes aceitos: Carrier / York / Trane / Daikin*		
3	*A unidade deverá ser provida de "auto start-stop", elementos de interface com o sistema de controle e supervisão do ar condicionado, acessórios diversos, tratamento contra corrosão etc. Para maiores detalhes, ver descrição do equipamento neste memorial.*		
4	*Demanda máxima aceitável a plena carga.*		
5	*Ver descrição do equipamento neste memorial.*		

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Torres de Resfriamento de Água***
Identificação	***TR-01 a 04***

Item	Descrição		Dados Projeto	Dados Fabricante
01	**Dados Gerais**			
	Sistema		Água de Condensação	
	Fabricante		Delta / Alpina	
	Modelo		Ver observação 1	
	Quantidade total		Quatro (04)	
02	**Condições Operacionais (Unitário)**			
	Capacidade Efetiva	(TR / BTU/h)	535 / 8.025.000	
	Vazão de Água	(GPM)	1.712	
	Tipo (standard / silenciosa)		Silenciosa	
	Fluxo de ar		Contra-corrente	
03	**Temperaturas de Operação**			
	Entrada / Saída de Água	(ºF)	95,0 / 85,0	
	Bulbo Úmido Local / Approach	(ºF)	80,0 / 5,0	
04	**Ventiladores (Unitário)**			
	Quantidade		Um (01)	
	Tipo (centrifugo / axial)		Axial	
	Montagem (aspiração / insuflação)		Aspiração	
	Transmissão		Polias e correias	
05	**Materiais de Construção**			
	Arcabouço		PRFV	
	Enchimento		Ver observação 2	
	Bacia		Única em concreto	
	Eliminadores de Gotas		Ver observação 3	
06	**Árvore de Distribuição**			
	Tipo (calha / bicos pulverizadores)		Bicos pulverizadores	
	Perda de Carga	(mCA)	1,5	
07	**Enchimento**			
	Tipo		Chapas onduladas	
08	**Características Elétricas (Motor)**			
	Potência Unitária	(HP)	30,0	
	Amperagem	(A)	Vide observação 1	
	Volts / Fases / Frequência		380 / 3 / 60	
	Grau de Proteção		IP-55	
	Fator de Serviço		1,15	
09	**Observações**			
1	Dados a serem fornecidos pelo Fabricante, dentro dos parâmetros básicos de seleção.			
2	Polipropileno auto-extinguível			
3	Fibra vidro auto-extinguível			
4	As torres terão seus motores elétricos alimentados por variadores de freqüência.			

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Torres de Resfriamento de Água***
Identificação	***TR-07 a 09***

Item	Descrição		Dados Projeto	Dados Fabricante
01	**Dados Gerais**			
	Sistema		Água de Condensação	
	Fabricante		Delta / Alpina	
	Modelo		Ver observação 1	
	Quantidade total		Três (03)	
02	**Condições Operacionais (Unitário)**			
	Capacidade Efetiva	(TR / BTU/h)	338 / 5.070.000	
	Vazão de Água	(GPM)	1.014	
	Tipo (standard / silenciosa)		Silenciosa	
	Fluxo de ar		Contra-corrente	
03	**Temperaturas de Operação**			
	Entrada / Saída de Água	(ºF)	95,0 / 85,0	
	Bulbo Úmido Local / Approach	(ºF)	81,0 / 4,0	
04	**Ventiladores (Unitário)**			
	Quantidade		Um (01)	
	Tipo (centrifugo / axial)		Axial	
	Montagem (aspiração / insuflação)		Aspiração	
	Transmissão		Polias e correias	
05	**Materiais de Construção**			
	Arcabouço		PRFV	
	Enchimento		Ver observação 2	
	Bacia		Única em concreto	
	Eliminadores de Gotas		Ver observação 3	
06	**Árvore de Distribuição**			
	Tipo (calha / bicos pulverizadores)		Bicos pulverizadores	
	Perda de Carga	(mCA)	1,5	
07	**Enchimento**			
	Tipo		Chapas onduladas	
08	**Características Elétricas (Motor)**			
	Potência Unitária	(HP)	12,5	
	Amperagem	(A)	Vide observação 1	
	Volts / Fases / Frequência		380 / 3 / 60	
	Grau de Proteção		IP-55	
	Fator de Serviço		1,15	
09	**Observações**			
1	Dados a serem fornecidos pelo Fabricante, dentro dos parâmetros básicos de seleção.			
2	Polipropileno auto-extinguível			
3	Fibra vidro auto-extinguível			
4	As torres terão seus motores elétricos alimentados por variadores de freqüência.			

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Bombas Hidráulicas***
Identificação	***BAGP - 01/02/R***

Item	*Descrição*		*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Água Gelada – Bombas Primárias*	
	Quantidade		*Três (03)*	
	Em operação		*Duas (02)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo		*Centrífuga*	
	Posição		*Horizontal*	
	Rotor		*Simples*	
	Aspiração (frontal / lateral)		*Frontal*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Vertical*	
	Selo (mecânico / gaxeta)		*Mecânico*	
	Acoplamento (direto / luva elástica)		*Luva elástica*	
03	***Dados Operacionais (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Fluido		*Água*	
	Vazão do fluido	*(GPM)*	*599*	
	Temperatura do fluido	*(ºF)*	*42,0*	
	Altura manométrica	*(mCA)*	*15,0*	
	Pressão na sucção	*(Psig)*	*-*	
	Pressão na descarga	*(Psig)*	*-*	
	Rotação de trabalho	*(RPM)*	*1.750*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*10,07*	
04	***Características do Rotor***			
	Diâmetro máximo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro efetivo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro mínimo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Eficiência mínima	*(%)*	*75*	
05	***Características Elétricas (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Potência do motor	*(HP)*	*15,0*	
	Número de pólos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Fator de serviço		*1,1*	
	Grau de proteção		*IP-55*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	KSB		*Ver Observação 1*	
	Ingersoll-Dresser		*Ver Observação 1*	
	Grundfos		*Ver Observação 1*	
	Armstrong		*Ver Observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*			
2				
3				

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Bombas Hidráulicas***
Identificação	***BAGS – 01/02/R***

Item	***Descrição***		***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Água Gelada – Bombas Secundárias*	
	Quantidade		*Três (03)*	
	Em operação		*Duas (02)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo		*Centrífuga*	
	Posição		*Horizontal*	
	Rotor		*Simples*	
	Aspiração (frontal / lateral)		*Frontal*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Vertical*	
	Selo (mecânico / gaxeta)		*Mecânico*	
	Acoplamento (direto / luva elástica)		*Luva elástica*	
03	***Dados Operacionais (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Fluido		*Água*	
	Vazão do fluido	*(GPM)*	*1007*	
	Temperatura do fluido	*(ºF)*	*42,0*	
	Altura manométrica	*(mCA)*	*40,0*	
	Pressão na sucção	*(Psig)*	*-*	
	Pressão na descarga	*(Psig)*	*-*	
	Rotação de trabalho	*(RPM)*	*1.750*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*45,2*	
04	***Características do Rotor***			
	Diâmetro máximo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro efetivo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro mínimo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Eficiência mínima	*(%)*	*75*	
05	***Características Elétricas (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Potência do motor	*(HP)*	*60,0*	
	Número de pólos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Fator de serviço		*1,1*	
	Grau de proteção		*IP-55*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	KSB		*Ver Observação 1*	
	Ingersoll-Dresser		*Ver Observação 1*	
	Grundfos		*Ver Observação 1*	
	Armstrong		*Ver Observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*			
2				
3				

Obra	***Shopping Nova América***
Folha de Dados – Equipamento	***Bombas Hidráulicas***
Identificação	***BAC – 01/02/03/R (Selfs)***

Item	*Descrição*		*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Água de Condensação*	
	Quantidade total		*Quatro (04)*	
	Em operação		*Três (03)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo		*Centrífuga*	
	Posição		*Horizontal*	
	Rotor		*Simples*	
	Aspiração (frontal / lateral)		*Frontal*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Vertical*	
	Selo (mecânico / gaxeta)		*Mecânico*	
	Acoplamento		*Luva elástica*	
03	***Dados Operacionais (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Fluido		*Água*	
	Vazão do Fluido	*(GPM)*	*2.284*	
	Temperatura do Fluido	*(ºF)*	*85,0*	
	Altura Manométrica	*(mCA)*	*55,0*	
	Pressão Sucção	*(Psig)*	*-*	
	Pressão Descarga	*(Psig)*	*-*	
	Rotação de Trabalho	*(RPM)*	*1.750*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*132,15*	
04	***Características do Rotor (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Diâmetro máximo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro efetivo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro mínimo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Eficiência Mínima	*(%)*	*75%*	
05	***Características Elétricas (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Potência do Motor	*(HP)*	*175,00*	
	Número de polos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Corrente Consumida	*(A)*	*Vide observação 1*	
	Fator de Serviço		*1,1*	
	Grau de Proteção		*IP-55*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	KSB		*Ver Observação 1*	
	Ingersoll-Dresser		*Ver Observação 1*	
	Grundfos		*Ver Observação 1*	
	Armstrong		*Ver Observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem fornecidos pelo Fabricante, dentro dos parâmetros básicos de seleção.*			
2				
3				

Obra	***Shopping Nova América***
Folha de Dados – Equipamento	***Bombas Hidráulicas***
Identificação	***BAC – 04/05/R (Chillers)***

Item	***Descrição***		***Dados Projeto***	***Dados Fabricante***
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Água de Condensação*	
	Quantidade total		*Três (03)*	
	Em operação		*Duas (02)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo		*Centrífuga*	
	Posição		*Horizontal*	
	Rotor		*Simples*	
	Aspiração (frontal / lateral)		*Frontal*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Vertical*	
	Selo (mecânico / gaxeta)		*Mecânico*	
	Acoplamento		*Luva elástica*	
03	***Dados Operacionais (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Fluido		*Água*	
	Vazão do Fluido	*(GPM)*	*1.350*	
	Temperatura do Fluido	*(ºF)*	*85,0*	
	Altura Manométrica	*(mCA)*	*35,0*	
	Pressão Sucção	*(Psig)*	*-*	
	Pressão Descarga	*(Psig)*	*-*	
	Rotação de Trabalho	*(RPM)*	*1.750*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*56,57*	
04	***Características do Rotor (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Diâmetro máximo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro efetivo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Diâmetro mínimo	*(Pol / mm)*	*Ver observação 1*	
	Eficiência Mínima	*(%)*	*75%*	
05	***Características Elétricas (Ingersoll-Dresser / KSB)***			
	Potência do Motor	*(HP)*	*75,0*	
	Número de polos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Corrente Consumida	*(A)*	*Vide observação 1*	
	Fator de Serviço		*1,1*	
	Grau de Proteção		*IP-55*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	KSB		*Ver Observação 1*	
	Ingersoll-Dresser		*Ver Observação 1*	
	Grundfos		*Ver Observação 1*	
	Armstrong		*Ver Observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem fornecidos pelo Fabricante, dentro dos parâmetros básicos de seleção.*			
2				
3				

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Ventilador***
Identificação	***RE-01***

Item	*Descrição*		*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Exaustão de Sanitários*	
	Quantidade		*Um (01)*	
	Em operação		*Um (01)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo (centrífugo / axial)		*Axial*	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)		*Propeller*	
	Diâmetro do rotor	*(mm)*	*1400*	
	Pás		*Air-foil*	
	Aspiração (simples / dupla)		*Simples*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Horizontal*	
03	***Dados Operacionais Unitários***			
	Fluido		*Ar*	
	Vazão do fluido	*(CFM)*	*3980*	
	Temperatura do fluido	*(ºF)*	*75*	
	Pressão estática	*(mmCA)*	*18,3*	
	Velocidade de descarga máxima	*(FPM)*	*1.500*	
	Rotação de trabalho máxima	*(RPM)*	*Ver observação 1*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*---*	
04	***Características Elétricas***			
	Potência do motor	*(W)*	*---*	
	Número de pólos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Fator de serviço		*1,10*	
	Grau de proteção		*IP-54*	
05	***Construção***			
	Classe		*Classe 1*	
	Carcaça		*Aço carbono*	
	Rotor		*Aço carbono*	
	Acoplamento (correias e polias / direto)		*Por correias e polias*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	Heatex ou similar		*Ver observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*			
2	*Para posição de montagem e arranjo, vide desenhos do projeto.*			
3				

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Ventilador***
Identificação	***RE-02***

Item	*Descrição*		*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Exaustão de Sanitários*	
	Quantidade		*Um (01)*	
	Em operação		*Um (01)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo (centrífugo / axial)		*Axial*	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)		*Propeller*	
	Diâmetro do rotor	*(mm)*	*1400*	
	Pás		*Air-foil*	
	Aspiração (simples / dupla)		*Simples*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Horizontal*	
03	***Dados Operacionais Unitários***			
	Fluido		*Ar*	
	Vazão do fluido	*(CFM)*	*3695*	
	Temperatura do fluido	*(ºF)*	*80*	
	Pressão estática	*(mmCA)*	*17,4*	
	Velocidade de descarga máxima	*(FPM)*	*1.500*	
	Rotação de trabalho máxima	*(RPM)*	*Ver observação 1*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*---*	
04	***Características Elétricas***			
	Potência do motor	*(W)*	*---*	
	Número de pólos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Fator de serviço		*1,10*	
	Grau de proteção		*IP-54*	
05	***Construção***			
	Classe		*Classe 1*	
	Carcaça		*Aço carbono*	
	Rotor		*Aço carbono*	
	Acoplamento (correias e polias / direto)		*Por correias e polias*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	Heatex ou similar		*Ver observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*			
2	*Para posição de montagem e arranjo , vide desenhos do projeto.*			
3				

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Ventilador***
Identificação	***RE-03***

Item	*Descrição*		*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Exaustão de Sanitários*	
	Quantidade		*Um (01)*	
	Em operação		*Um (01)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo (centrífugo / axial)		*Axial*	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)		*Propeller*	
	Diâmetro do rotor	*(mm)*	*1400*	
	Pás		*Air-foil*	
	Aspiração (simples / dupla)		*Simples*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Horizontal*	
03	***Dados Operacionais Unitários***			
	Fluido		*Ar*	
	Vazão do fluido	*(CFM)*	*3435*	
	Temperatura do fluido	*(ºF)*	*80*	
	Pressão estática	*(mmCA)*	*16,22*	
	Velocidade de descarga máxima	*(FPM)*	*1.500*	
	Rotação de trabalho máxima	*(RPM)*	*Ver observação 1*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*---*	
04	***Características Elétricas***			
	Potência do motor	*(W)*	*---*	
	Número de pólos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Fator de serviço		*1,10*	
	Grau de proteção		*IP-54*	
05	***Construção***			
	Classe		*Classe 1*	
	Carcaça		*Aço carbono*	
	Rotor		*Aço carbono*	
	Acoplamento (correias e polias / direto)		*Por correias e polias*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	Heatex ou similar		*Ver observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*			
2	*Para posição de montagem e arranjo , vide desenhos do projeto.*			
3				

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Ventilador***
Identificação	***RE-04***

Item	*Descrição*		*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Exaustão de Sanitários*	
	Quantidade		*Um (01)*	
	Em operação		*Um (01)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo (centrífugo / axial)		*Axial*	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)		*Propeller*	
	Diâmetro do rotor	*(mm)*	*1400*	
	Pás		*Air-foil*	
	Aspiração (simples / dupla)		*Simples*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Horizontal*	
03	***Dados Operacionais Unitários***			
	Fluido		*Ar*	
	Vazão do fluido	*(CFM)*	*3550*	
	Temperatura do fluido	*(ºF)*	*80*	
	Pressão estática	*(mmCA)*	*16,73*	
	Velocidade de descarga máxima	*(FPM)*	*1.500*	
	Rotação de trabalho máxima	*(RPM)*	*Ver observação 1*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*---*	
04	***Características Elétricas***			
	Potência do motor	*(W)*	*---*	
	Número de pólos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Fator de serviço		*1,10*	
	Grau de proteção		*IP-54*	
05	***Construção***			
	Classe		*Classe 1*	
	Carcaça		*Aço carbono*	
	Rotor		*Aço carbono*	
	Acoplamento (correias e polias / direto)		*Por correias e polias*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	Heatex ou similar		*Ver observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*			
2	*Para posição de montagem e arranjo, vide desenhos do projeto.*			
3				

Obra	***Shopping Metropolitano***
Folha de Dados – Equipamento	***Ventilador***
Identificação	***RE-05***

Item	*Descrição*		*Dados Projeto*	*Dados Fabricante*
01	***Dados Gerais***			
	Sistema		*Exaustão de Sanitários*	
	Quantidade		*Um (01)*	
	Em operação		*Um (01)*	
02	***Características Gerais***			
	Tipo (centrífugo / axial)		*Axial*	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)		*Propeller*	
	Diâmetro do rotor	*(mm)*	*1400*	
	Pás		*Air-foil*	
	Aspiração (simples / dupla)		*Simples*	
	Descarga (vertical / horizontal)		*Horizontal*	
03	***Dados Operacionais Unitários***			
	Fluido		*Ar*	
	Vazão do fluido	*(CFM)*	*3370*	
	Temperatura do fluido	*(ºF)*	*80*	
	Pressão estática	*(mmCA)*	*15,91*	
	Velocidade de descarga máxima	*(FPM)*	*1.500*	
	Rotação de trabalho máxima	*(RPM)*	*Ver observação 1*	
	Break Horse Power	*(bHP)*	*---*	
04	***Características Elétricas***			
	Potência do motor	*(W)*	*---*	
	Número de pólos		*Quatro (04)*	
	Volts / Fases / Freqüência		*380 / 3 / 60*	
	Fator de serviço		*1,10*	
	Grau de proteção		*IP-54*	
05	***Construção***			
	Classe		*Classe 1*	
	Carcaça		*Aço carbono*	
	Rotor		*Aço carbono*	
	Acoplamento (correias e polias / direto)		*Por correias e polias*	
06	***Fabricantes / Modelos***			
	Heatex ou similar		*Ver observação 1*	
07	***Observações***			
1	*Dados a serem informados pelo fabricante.*			
2	*Para posição de montagem e arranjo, vide desenhos do projeto.*			
3				